

سلسلة الراقى تقدم

جزء الشرح

الفصل الدراسي  
الثاني

2023

نيوتن

في  
الفيزياء

المصف الثاني الثانوي

NEWTON

# المحتويات

## الموائع الساكنة

الوحدة الأولى



5

### الموائع الساكنة

1

الفصل

6	الكثافة	الدرس الأول
22	الضغط عند نقطة	الدرس الثاني
32	الضغط عند نقطة في باطن سائل ساكن	الدرس الثالث
46	الأنبوبة ذات شعبتين	الدرس الرابع
57	البارومتر	الدرس الخامس
65	المانومتر	الدرس السادس
72	قاعدة باسكال	الدرس السابع

# المحتويات

## الحرارة

الوحدة الثانية



81

### قوانين الغازات

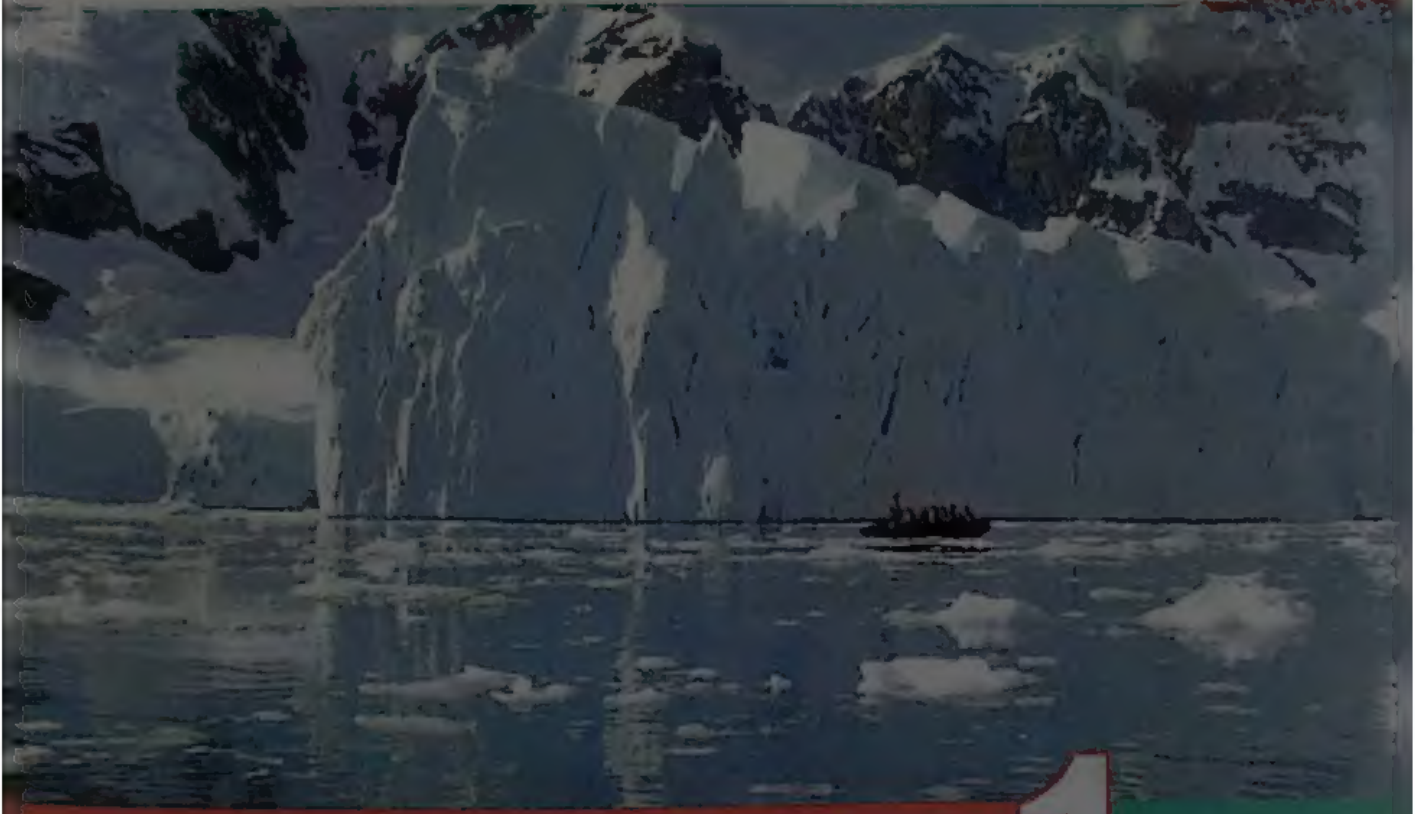
2

### الفصل

82	قانون بويل	الدرس الأول
98	قانون شارل	الدرس الثاني
111	قانون الضغط (جولي)	الدرس الثالث
125	القانون العام للغازات	الدرس الرابع



# الموائع الساكنة



## الموائع الساكنة

### 1

## الفصل

### نواتج التعلم المتوقعة

في نهاية الفصل الأول تكون قادر على أن:

- 1- تتعرف بعض التطبيقات المتعلقة بالكثافة مثل: بعض التشخيصات الطبية وغيرها.
- 2- تتعرف على بعض الأجهزة التي تساعدنا في قياس بعض الكميات الفيزيائية، مثل: الضغط الجوي، وضغط الغاز وغيرها.

#### الدرس الأول < الكثافة

#### الدرس الثاني < الضغط عند نقطة

#### الدرس الثالث < الضغط عند نقطة في باطن وسائل ساكن

#### الدرس الرابع < الانبوبة ذات شعبتين

#### الدرس الخامس < البارومتر

#### الدرس السادس < المانومتر

#### الدرس السابع < قاعدة باسكال

## الكثافة

### مقدمة:

الموائع هي المواد التي تتميز بقدرتها على الإنسياب وليس لها شكل محدد وبالتالي تشتمل الموائع على المواد السائلة والغازية.

\* ولكن يوجد اختلاف بين السوائل والغازات

يتكون العالم من حولنا من ثلاثة أنواع من المواد، الجوامد والسوائل والغازات، ويكون الفرق الأساسي بين هذه الحالات في طريقة تأثير القوى بين الجزيئات أو الذرات المكونة للمادة.

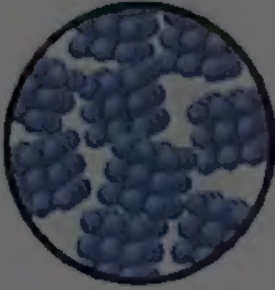
### في الغازات



تكون القوى بين الذرات غير موجودة عمليا، وهذا ما يسمح للذرات أو الجزيئات أن تتحرك حركة مستقلة عن بعضها البعض، هذه الحرية في الحركة تسمح للغاز بأن يملأ أي حجم متاح له وأيضا يجعل الغازات قابلة للانضغاط.



## في المواد الصلبة



القوى بين الجزيئات تكون كبيرة لدرجة أن القوى الخارجية لا يمكنها أن تغير الحجم الذي تشغله عينه من الصلب تغيرا محسوسا ولهذا السبب يقال أن الجوامد غير قابلة للانضغاط، ولكن في المواد الصلبة تكون الذرات مرتبة في نظام ثلاثي الأبعاد وبالتالي فهي ليست قابلة للانضغاط فقط، بل إنها تقاوم أي محاولة في تغيير شكلها أيضًا.

## في السوائل



القوى بين الجزيئات تكون نسبياً كبيرة لدرجة أن القوى الخارجية لا يمكنها أن تغير الحجم الذي تشغله عينة من السائل تغيرا محسوسا ولهذا السبب يقال أن السوائل غير قابلة للانضغاط. أما البنية الثلاثية الأبعاد غير موجوده في السوائل وبالتالي فهي ليست قابلة للانضغاط ولكنها تأخذ شكل الإناء الذي تحتويه.



## الدرس الأول

## عناصر الدرس

أولاً: الكثافة

ثانياً: الكثافة النسبية

ثالثاً: تطبيقات على الكثافة

رابعاً: أفكار المسائل

## الكثافة

## أولاً

الكثافة هي خاصية أساسية لكل مادة ويرمز لها بالرمز ( $\rho$ )

القانون	$\rho = \frac{m}{V}$	حيث ( $m$ ) كتلة المادة، و ( $V$ ) حجم المادة.
التعريف	كتلة وحدة الحجم من المادة.	
وحدة القياس	$\text{Kg/m}^3$	
وحدات أخرى	$\text{g/cm}^3$	
أسباب اختلاف الكثافة من عنصر لآخر	1 - التغير في الوزن الذري. 2 - الاختلاف في المسافات البينية بين الذرات أو الجزيئات.	
العوامل التي تتوقف عليها الكثافة	الكثافة هي خاصية مميزة للمادة لا تتغير بتغير كتلتها أو حجمها ولكنها تتوقف فقط على: 1 - نوع المادة. 2 - درجة الحرارة.	

وقد سبق لنا معرفة أن الأجسام ذات الكثافة الصغيرة تطفو فوق السوائل ذات الكثافة الأكبر.

ويوضح الجدول أمثلة لكثافة بعض المواد الشائعة

المادة	الكثافة ( $\text{Kg/m}^3$ )	المادة	الكثافة ( $\text{Kg/m}^3$ )
ألومنيوم	2700	كحول إيثيلي	790
نحاس أصفر	8600	زئبق	13600
نحاس أحمر	8890	ماء	1000

المادة	الكثافة (Kg/m <sup>3</sup> )	المادة	الكثافة (Kg/m <sup>3</sup> )
ذهب	19300	الدم	1040
حديد	7900	الهواء	1.29
زجاج عادي	2600	غاز النشادر	0.76
السكر	1600	CO <sub>2</sub>	1.96

(الوزن النوعي)

الكثافة النسبية

ثانياً

### الكثافة النسبية لمادة

«هي النسبة بين كثافة المادة إلى كثافة الماء في نفس درجة الحرارة».

أو «النسبة بين كتلة حجم معين من المادة إلى كتلة نفس الحجم من الماء عند نفس درجة الحرارة».

$$\rho_{\text{النسبية}} = \frac{\rho_{\text{مادة}}}{\rho_{\text{ماء}}}$$

كثافة المادة في درجة حرارة معينة

كثافة الماء في نفس درجة الحرارة

الكثافة النسبية لمادة =

$$\rho_{\text{النسبية}} = \frac{m_{\text{مادة}}}{m_{\text{ماء}}}$$

كتلة حجم معين من المادة في درجة حرارة معينة

كتلة نفس الحجم من الماء في نفس درجة الحرارة

الكثافة النسبية لمادة =

كثافة المادة = الكثافة النسبية × كثافة الماء

$$\rho_{\text{المادة}} = \rho_{\text{النسبية}} \times \rho_{\text{الماء}} = \rho_{\text{النسبية}} \times 1000$$

ونظراً لأن الكثافة النسبية نسبة بين كميتين متماثلتين (من نفس النوع) لهذا لا يكون لها وحدة قياس.



## تدريبات وأفكار محلولة

## مثال ١

تشتمل الموائع على المواد .....

- (أ) السائلة فقط  
(ب) الغازية فقط  
(ج) الجامدة فقط  
(د) السائلة والغازية معا



## الحل

من تعريف الموائع هي المواد التي تتميز بقدرتها على الإنسياب وبالتالي المواد السائلة والغازية لها قدرة على الإنسياب.  
فتكون الإجابة (د)

## مثال ٢

أي العبارات التالية خاطئة:

- (أ) الغازات تشغل الحيز إلى توجد فيه  
(ب) السوائل غير قابلة للانضغاط  
(ج) السوائل لها شكل محدد مثل المواد الصلبة  
(د) قوى التجاذب بين جزيئات الغاز ضعيفة جداً وبالتالي تكون قابلة للانضغاط



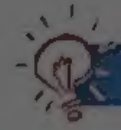
## الحل

السوائل مادة قابلة للإنسياب وبالتالي تأخذ شكل الإناء الذي يحتويها بعكس المواد الصلبة ذات الشكل الثابت.  
فتكون الإجابة (ج)

## مثال ٣

أسطوانة مصممة من النحاس كثافتها  $8600 \text{ kg/m}^3$ ، أعيد تشكيلها بحيث أصبحت على شكل مكعب مع ثبوت درجة الحرارة فتصبح كثافتها .....  $\text{kg/m}^3$ .

- (أ) تساوي 8600  
(ب) أكبر من 8600  
(ج) أقل من 8600  
(د) لا توجد معلومات كافية

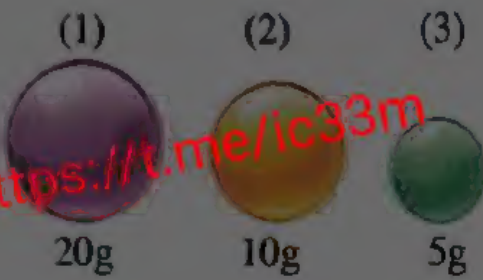


## الحل

الكثافة خاصية مميزة للمادة لا تتوقف على كتلة المادة أو حجمها وبالتالي لا تتغير كثافة المادة طالما الإسطوانة والمكعب من نفس المادة وهي النحاس.  
فتكون الإجابة (ب)

## مثال ٤

ثلاث كرات من نفس المادة عند نفس درجة الحرارة، أي العبارات صحيحة:



- أ) كثافة الكرة (1) = كثافة الكرة (3)  
ب) كثافة الكرة (1) أكبر من كثافة الكرة (2)  
ج) كثافة الكرة (3) أكبر من كثافة الكرة (1)  
د) كثافة الكرة (2) أقل من كثافة الكرة (3)

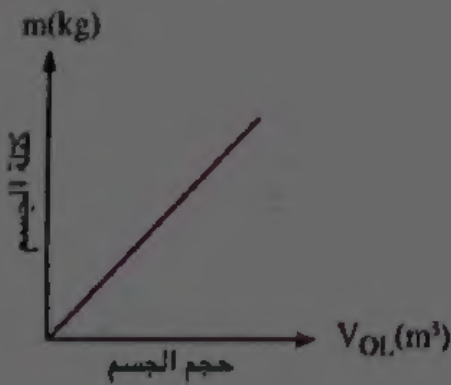


## الحل

الكثافة خاصية مميزة للمادة تتوقف فقط على نوع المادة عند ثبوت درجة الحرارة وبالتالي الثلاث كرات لها نفس الكثافة.  
فتكون الإجابة (د)

## مثال ٥

الشكل المقابل يوضح العلاقة بين كتلة جسم وحجمه  
فيكون ميل الخط المستقيم هو .....



- أ) الضغط  
ب) الكثافة  
ج) الكثافة النسبية  
د) معامل اللزوجة

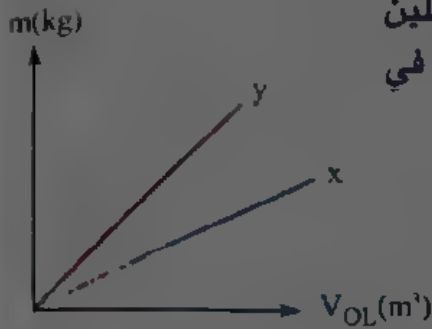


## الحل

$$\text{Slope} = \frac{\Delta m}{\Delta V_{OL}} = \rho$$

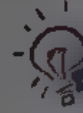
فتكون الإجابة (ب)

## مثال ٦



الرسم البياني المقابل يوضح العلاقة بين الكتلة والحجم لسائلين مختلفين (x, y) لا يمتزجان ببعضهما، فإذا وُضع السائلان في إناء واحد، فاي العبارات الآتية صحيحة.....

- أ) السائل y يطفو فوق السائل x  
 ب) السائل x يطفو فوق السائل y  
 ج) السائل x أكبر كثافة من السائل y  
 د) الوزن النوعي للسائل y أقل من الوزن النوعي للسائل x



$$\text{slope} = \frac{\Delta m}{\Delta V_{OL}} = \rho$$

$$\theta_y > \theta_x$$

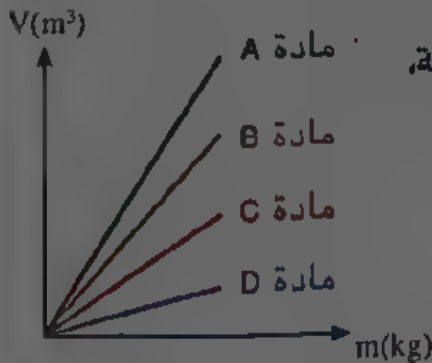
$$\text{slope}(y) > \text{slope}(x)$$

$$(\rho)_y > (\rho)_x$$

فتكون الإجابة (ب)

وبالتالي كثافة السائل x أقل فيطفو فوق السائل y.

## مثال ٧



الشكل يوضح العلاقة بين الكتلة والحجم لأربعة مواد مختلفة، أي المواد لها أكبر كثافة؟

- أ) A    ب) B    ج) C    د) D



$$\text{slope} = \frac{\Delta V_{OL}}{\Delta m} = \frac{1}{\rho}$$

$$\frac{1}{\rho_A} > \frac{1}{\rho_B} > \frac{1}{\rho_C} > \frac{1}{\rho_D}$$

$$\rho_D > \rho_C > \rho_B > \rho_A$$


فتكون:

فتكون الإجابة (د)



## مسألة ٨

أربع مكعبات متساوية في الحجم ومن مواد مختلفة ذهب - حديد - ألومنيوم - نحاس كما بالشكل، يكون ترتيب كتل المواد كالآتي:

Cu	AL	Fe	Au	
				المعدن
نحاس	ألومنيوم	حديد	ذهب	
8900	2700	7850	19360	الكثافة kg/m <sup>3</sup>

أ  $m_{Au} > m_{Cu} > m_{Fe} > m_{AL}$

ب  $m_{Au} > m_{Fe} > m_{Cu} > m_{AL}$

ج  $m_{AL} > m_{Cu} > m_{Au} > m_{Fe}$

د  $m_{Cu} > m_{Au} > m_{Fe} > m_{AL}$



من العلاقة:  $m = \rho V_{OL}$

عند ثبوت الحجم تكون المادة ذات الكثافة الأعلى كتلتها أعلى وبالتالي:

$$m_{Au} > m_{Cu} > m_{Fe} > m_{AL}$$

فتكون الإجابة (د)

## مسألة ٩

إذا كانت كثافة الحديد 7.9 g/cm<sup>3</sup> فإنها تساوي ..... kg/m<sup>3</sup>

أ 790

ب 0.0079

ج 7900

د 79



الكثافة تقاس بوحدات  $\frac{Kg}{m^3}$  أو  $\frac{gm}{cm^3}$

والتحويل بينهم كالآتي:

للتحويل من  $\frac{gm}{cm^3}$  إلى  $\frac{Kg}{m^3}$  نقسم على 1000 أو نضرب في 10<sup>-3</sup>

للتحويل من  $\frac{Kg}{m^3}$  إلى  $\frac{gm}{cm^3}$  نضرب في 1000

وبالتالي يكون الحل كالآتي:

$$\rho = 7.9 \times 1000 = 7900 \text{ kg/m}^3$$

فتكون الإجابة (ج)

## سؤال ١٠

وضعت ستة أجسام في خزان من الماء كثافتها على النحو الآتي:

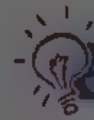
(1.05 , 1.25 , 0.95 , 1.15 , 0.75 , 0.85) وكثافة الماء  $1 \text{ g/cm}^3$  ويوضح الشكل ستة مواقع محتملة لهذه الأجسام.

(1) يكون احتمال وجود الجسم الذي كثافته  $0.75 \text{ g/cm}^3$  هو الموقع .....

- ١ (أ) ٤ (ب) ٥ (ج) ٦ (د)

(2) يكون احتمال وجود الجسم الذي كثافته  $1.25 \text{ g/cm}^3$  هو الموقع .....

- ١ (أ) ٢ (ب) ٣ (ج) ٦ (د)



## الحل

سبق لنا معرفة أن الأجسام ذات الكثافة الصغيرة تطفو فوق السوائل ذات الكثافة الأكبر والأجسام ذات الكثافة الأكبر تغوص.

فتكون الإجابة (أ) و (د)

## سؤال ١١

قطعة من الحجر معلومة الكتلة، باستخدام الأدوات الموضحة بالشكل كيف يتم حساب كثافتها.

<https://www.youtube.com/watch?v=...>



## الحل

إناء به ماء    مخبر مدرج    حجر

١ - الكتلة معلومة.

٢ - نضع في المخبر المدرج كمية من الماء ونعين حجم الماء.

٣ - نضع الحجر في المخبر المدرج فيرتفع الماء في المخبر إلى قراءة أخرى ونعين القراءة الجديدة.

٤ - نحسب الفرق بين القراءتين بعد وقبل وضع الحجر فيكون هو حجم الحجر.

٥ - نحسب الكثافة من القانون:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

## تطبيقات الكثافة

**أولاً: الأدلة تدل على مدى شحن البطارية:**

- عند تفريغ الشحنة الكهربائية من البطارية؛ تقل كثافة المحلول الإلكتروليتي (حمض الكبريتيك) نتيجة استهلاكه في تفاعله مع ألواح الرصاص وتكوين كبريتات الرصاص.
- وعند إعادة شحن البطارية؛ تتحرر الكبريتات من ألواح الرصاص لتعود للمحلول فتزداد الكثافة.

**ثانياً: في التحاليل الطبية لتشخيص بعض الأمراض:**

- قياس كثافة الدم: النسبة الطبيعية لكثافة الدم تكون بين  $1040 \text{ kg/m}^3$  :  $1060 \text{ kg/m}^3$ .  
زيادة كثافة الدم عن الحد الطبيعي يدل على زيادة تركيز خلايا الدم الحمراء (الحمى الروماتيزمية)، نقص كثافة الدم عن الحد الطبيعي يدل على نقص تركيز خلايا الدم والاصابة بمرض فقر الدم (الأنيميا).
- قياس كثافة البول: في الحالة الطبيعية تكون كثافة البول  $1020 \text{ kg/m}^3$ .  
بعض الأمراض تؤدي الى زيادة تركيز الأملاح وزيادة كثافة البول عن الحد الطبيعي.

## تدريبات وأفكار محلولة

١ مثال

قام شخص بإجراء بعض الفحوصات الطبية فوجد إن كثافة دمه أقل من المعدل الطبيعي هل هذا الشخص مصاب بـ .....

- (أ) فقر الدم
- (ب) الحمى الروماتيزمية
- (ج) النقرس
- (د) لا توجد إجابة صحيحة



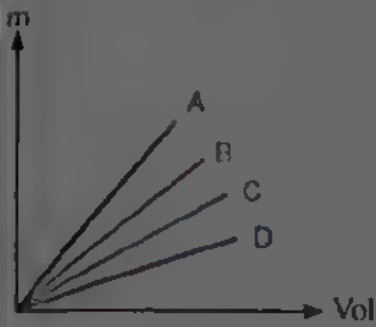
الحل

الإجابة الصحيحة (د)



٢

مقال



الشكل يوضح العلاقة بين كتلة وحجم كمية من الدم لأربعة اشخاص مصابين بمرض الأنيميا، فأي الأشخاص تكون لديه نسبة الإصابة بالمرض اعلى.

D (د)

C (ج)

B (ب)

A (أ)

الشخص الذي كثافة دمه أقل هو الأعلى إصابة بالمرض. وفي الرسم يكون ميل الخط المستقيم مساوياً للكثافة وبالتالي الأقل ميل هو الأقل كثافة فيكون هو الأعلى إصابة المرض.

الإجابة الصحيحة (د)



النص

القوانين والتعويضات

القوانين

قوانين وتعويضات مباشرة

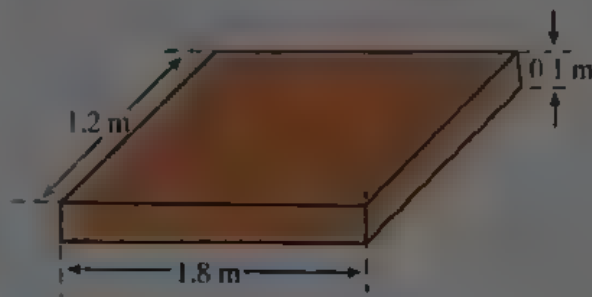
1

الكثافة:  $\rho = \frac{m}{V}$

وإذا لم يعطى الحجم يتم حسابه على حسب الشكل الهندسي للجسم كالآتي:

الشكل	الرسم	الحجم
المكعب		$L^3$ ، حيث $L$ هو طول ضلع المكعب
متوازي المستطيلات		الطول × العرض × الارتفاع
الأسطوانة		مساحة القاعدة × الارتفاع $V_{ol} = A L = \pi r^2 L$
الكرة		$\frac{4}{3} \pi r^3$ ، حيث $r$ نصف قطر الكرة

## ١



كتلة معدنية كتلتها 507.6 kg ، وأبعادها موضحة بالشكل فتكون كثافتها ..... كجم/م<sup>3</sup>.

- أ) 2400      ب) 2350  
ج) 8000      د) 6000



$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{507.6}{1.2 \times 1.8 \times 0.1} = 2350 \text{ kg/m}^3$$

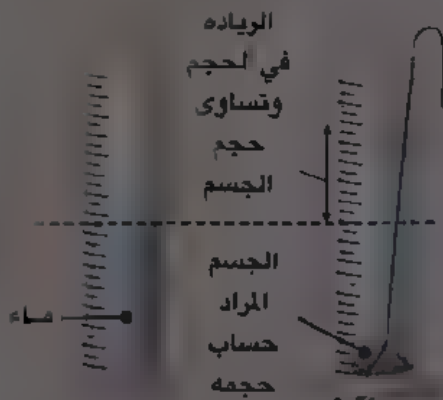
فتكون الإجابة (ب)

## ٢ طرق قياس الكثافة للأشكال الصلبة غير المنتظمة:

يتم حساب الكثافة كالآتي:

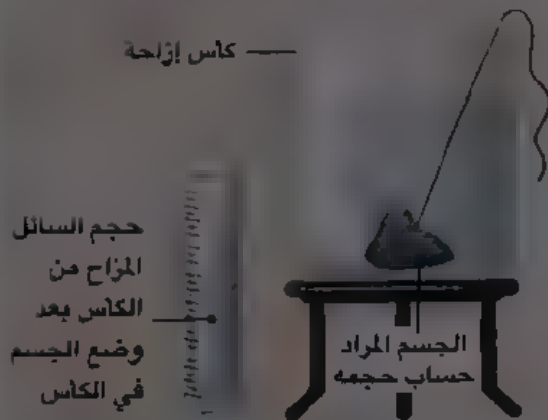
(١) حساب الكتلة باستخدام الميزان

(٢) حساب الحجم وله طريقتان:



الأولى: بحصر محار مدرج ونضع به كمية من سائل ونحدد حجم السائل، ثم نسقط الجسم المراد حساب حجمه داخل المخبر المدرج فيرتفع السائل داخل المخبر إلى حجم جديد، ثم نحسب الفرق بين حجمي السائل قبل وبعد إسقاط الجسم كما بالشكل.

كأس إزاحة



الثانية: باستخدام كأس إزاحة ومحار مدرج كما بالشكل:

٢

قطعة من الزجاج كتلتها 40 g، وضعت في مخبر مدرج به أقصى تدريج له  $60 \text{ cm}^3$  سائل كما بالشكل فارتفع السائل في المخبر كما بالشكل فتكون كثافة قطعة الزجاج ..... كجم/م<sup>3</sup>.

- ١ 1000    ب 2500    ج 0.0025    د 5000



النص

$$m = 40 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$V = 42 - 26 = 16 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{40 \times 10^{-3}}{16 \times 10^{-6}} = 2500 \text{ kg/m}^3$$

فتكون الإجابة (ب)

للمقارنة بين كثافة مادتين

3

(١) إذا كانت المادتين من نفس النوع تكون النسبة بين كثامتيهما:  $\frac{1}{1}$

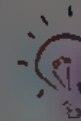
(٢) إذا كانت المادتين مختلفتين فيكون:  $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1 \times V_2}{m_2 \times V_1}$

٣

النص

الكرة A كتلتها 3 أمثال الكرة B، وقطرها ضعف قطر الكرة B، فتكون النسبة بين  $\frac{\rho_A}{\rho_B}$  .....

- ١  $\frac{5}{3}$     ب  $\frac{2}{3}$     ج  $\frac{4}{3}$     د  $\frac{3}{8}$



الحل

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A \times V_B}{m_B \times V_A}$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A \times \frac{4}{3} \pi r_B^3}{m_B \times \frac{4}{3} \pi r_A^3}$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{3m_B \times r_B^3}{m_B \times 8r_B^3} = \frac{3}{8}$$

فتكون الإجابة (د)



## الكثافة والكثافة النسبية

$$\rho_{\text{النسبية}} = \frac{\rho_{\text{مادة}}}{\rho_{\text{ماء}}} \quad (1)$$

$$\rho_{\text{النسبية}} = \frac{m_{\text{مادة}}}{m_{\text{ماء}}} \quad (2)$$

• ويمكن حساب كثافة المادة بضرب الكثافة النسبية للمادة في كثافة لماء أو في 1000.

$$\rho_{\text{العادة}} = \rho_{\text{النسبية}} \times \rho_{\text{ماء}} = \rho_{\text{النسبية}} \times 1000$$

٤

إذا كانت الكثافة النسبية لـ ألكومنيوم هي 2.7 اوجد:

(أ) كثافة الألومنيوم.

(ب) كتلة قطعة من ألومنيوم حجمها  $0.3 \text{ m}^3$ .

$$\rho_{\text{المادة}} = \rho_{\text{النسبية}} \times 1000 = 2.7 \times 1000 = 2700 \text{ Kg/m}^3$$

$$M = \rho V = 2700 \times 0.3 = 810 \text{ Kg}$$

وذكره خلط مادتين أو أكثر وحساب كثافة الخليط

$$m = m_1 + m_2 + \dots \quad (\text{حليط})$$

◀ عند خلط مادتين أو أكثر فإن:

$$\rho \cdot \text{Vol} = \rho_1 \cdot (\text{Vol})_1 + \rho_2 \cdot (\text{Vol})_2 \quad (\text{حليط})$$

• أي أن:

$$\text{Vol} = (\text{Vol})_1 + (\text{Vol})_2 \quad (\text{حليط})$$

◀ إذا لم يحدث انكماش

$$\frac{m}{\rho} = \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}$$

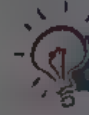
• ومنها يكون:

$$\text{Vol} = [(\text{Vol})_1 + (\text{Vol})_2] - \Delta \text{Vol} \quad (\text{حليط})$$

◀ وإذا انكمش الخليط

## مثال ٥

إناء سعته 0.7 litre به مزيج من سائلين كثافتهما النسبية 0.7 و 1.7 على الترتيب فإذا كان حجم السائل الأول 0.3 litre احسب كثافة الخليط (علماً بأن كثافة الماء =  $10^3 \text{ kg/m}^3$ ).



## الحل

$$m = m_1 + m_2 \quad (\text{خليط})$$

$$\rho \cdot \text{Vol} = \rho_1 \cdot (\text{Vol})_1 + \rho_2 \cdot (\text{Vol})_2 \quad (\text{خليط})$$

$$\rho_{\text{نسبة للخليط}} \times 0.7 = (0.7 \times 0.3) + (1.7 \times 0.4)$$

$$\rho_{\text{نسبة للخليط}} = 1.271$$

$$\rho_{\text{نسبة للخليط}} = 1.271 \times 1000 = 1271 \text{ kg/m}^3$$

## مثال ٦

دورق حجمه 1 لتر مملوء بسائلين A و B كثافتهما معا 1400 كجم/م<sup>3</sup> فإذا كانت كثافة السائل A =  $800 \text{ kg/m}^3$  وكثافة السائل B =  $1800 \text{ kg/m}^3$  أوجد حجم كل سائل على حدة في هذا المخلوط.



## الحل

$$V_{\text{ol مخطط}} = 10^{-3} \text{ m}^3, V_{\text{ol مخطط}} = V_{\text{ol A}} + V_{\text{ol B}}$$

$$\therefore 10^{-3} = V_{\text{ol A}} + V_{\text{ol B}} \quad \Rightarrow \therefore V_{\text{ol A}} = 10^{-3} - V_{\text{ol B}} \quad \rightarrow (1)$$

$$m_{\text{المخطط}} = m_A + m_B, \quad m = \rho V_{\text{ol}}$$

$$\rho V_{\text{ol مخطط}} = \rho_A V_A + \rho_B V_B \quad \Rightarrow \therefore 1400 \times 10^{-3} = (800 \times V_A) + (1800 \times V_B)$$

بالتعويض عن  $V_{\text{ol A}}$  من المعادلة 1 في المعادلة السابقة

$$\therefore 1.4 = [800 \times (10^{-3} - V_{\text{ol B}})] + 1800 V_{\text{ol B}}$$

$$\therefore 1.4 = 0.8 - 800 V_{\text{ol B}} + 1800 V_{\text{ol B}}$$

$$\therefore 0.6 = 1000 V_{\text{ol B}} \Rightarrow \therefore V_{\text{ol B}} = 6 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

بالتعويض في المعادلة 1

$$\therefore V_{\text{ol A}} = 10^{-3} - (6 \times 10^{-4}) \Rightarrow \therefore V_{\text{ol A}} = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

## ٧ مثال

سبيكة من النحاس والأكومنيوم كتلتها 400 جرام وكثافتها النسبية 5.2، احسب كتلة الأكومنيوم في السبيكة علماً بأن الكثافة النسبية للأكومنيوم والنحاس على الترتيب (2.7، 7.1).



### الحل

نفرض أن كتلة الأكومنيوم  $m_1$

كتلة النحاس  $0.4 - m_1$

$$Vol = (Vol)_1 + (Vol)_2 \text{ (سبيكة)}$$

$$\frac{m}{\rho} = \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} \implies \frac{0.4}{5.2} = \frac{m_1}{2.7} + \frac{(0.4 - m_1)}{7.1}$$

$$m_1 = 0.089 \text{ Kg}$$

## ٨ مثال

خلط حجم من حمض الكبريتيك المركز الذي كثافته النسبية 1.8 مع 4 حجومات من الماء المقطر مماثلة لحجم حمض الكبريتيك فنتج حمض كبريتيك مخفف، فإذا انقص حجم حمض الكبريتيك المخفف الناتج بنسبة 5% من مجموع حجميهما قبل الخلط، فاحسب كثافة الحمض المخفف.



### الحل

نسبة النقص (5%) وبالتالي حجم الحمض المخفف (95%)



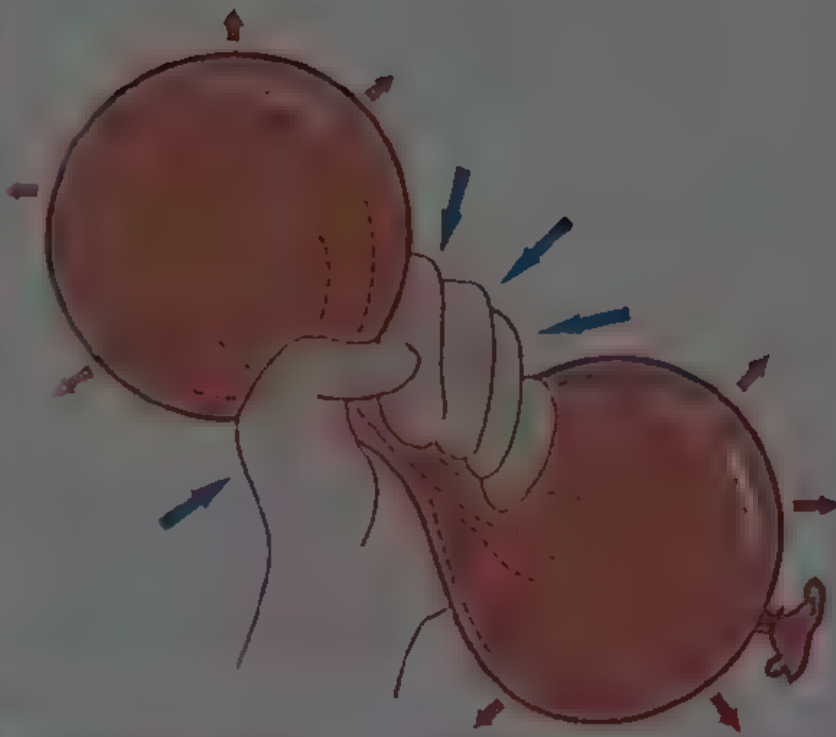
$$m_{\text{حمض مخفف}} = m_{\text{حمض مركز}} + m_{\text{ماء مقطر}}$$

$$\rho V_{\text{حمض مخفف}} = \rho V_{\text{حمض مركز}} + \rho V_{\text{ماء مقطر}}$$

$$\rho \times \left( 5V \times \frac{95}{100} \right) = (1.8 \times 1000 \times V) + (1000 \times 4V)$$

$$\rho = 1221 \text{ kg/m}^3$$





## المضغ على نقطة

### عناصر الدرس

أولاً: الضغط عند نقطة  
ثانياً: حالات الضغط

ثالثاً: تطبيقات على الضغط  
رابعاً: أفكار المسائل



«هو القوة المتوسطة المؤثرة عمودياً على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة».

لذلك إذا أثرت قوة (F) على سطح مساحته (A) فإن الضغط (P) المؤثر على هذا السطح يتعين من العلاقة:

$$P = \frac{F}{A}$$

ونظراً لأن القوة (F) مقدرة بالنيوتن والمساحة (A) مقدرة بالمتراً المربع، فإن الوحدة التي يقاس بها الضغط هي (نيوتن/م<sup>2</sup>) (N/m<sup>2</sup>)

ويمكن استنتاج وحدات أخرى لقياس الضغط:

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow \frac{N}{m^2} = \frac{J}{m^3} = \text{pascal}$$

العوامل التي يتوقف عليها الضغط

يتناسب الضغط تناسباً عكسياً....

(عند ثبوت المساحة)

طرديا مع القوة العمودية:  $P \propto F$

(عند ثبوت القوة)

عكسيا مع المساحة:  $P \propto \frac{1}{A}$

وهناك بعض الملاحظات والتطبيقات تعتمد فكرتها على هذه العلاقة ومنها:

١) سن إبرة الحياكة مدبب.

٢) تستخدم إطارات عريضة أو مزدوجة في سيارات النقل الثقيل وأوناش التحميل.

٣) حافة السكين حادة.

٤) الدبابة تسير على حصيرة معدنية.

٥) الجمل خفه عريض.

### ملاحظات: الزاوية التي يصنعها الضغط مع السطح

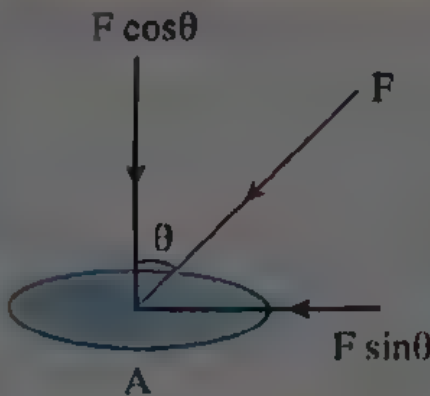


ضغط قدم الفيل أم  
ضغط قدم الإنسان!!!

لأن الضغط هو القوة على وحدة المساحة فإن الضغط نتيجة كعب مدبب أكبر من الضغط الذي يؤثر به قدم الفيل على الأرض، لأن مساحة الكعب المدبب صغيرة للغاية

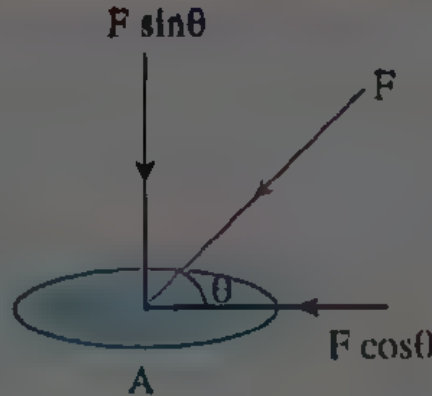
### الزاوية التي يصنعها الضغط مع السطح

٣) إذا كانت القوة تصنع زاوية  $\theta$  مع العمودي على السطح.



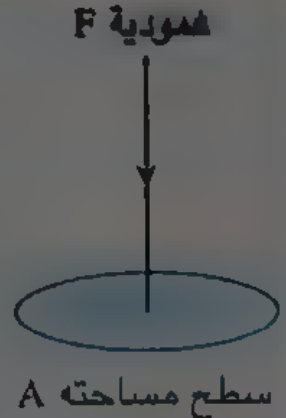
$$P = \frac{F \cos \theta}{A}$$

٢) إذا كانت القوة تصنع زاوية  $\theta$  مع السطح.



$$P = \frac{F \sin \theta}{A}$$

١) إذا كانت القوة عمودية على السطح.



$$P = \frac{F}{A}$$

## تدريبات وأفكار محلولة

## مثال ١

من وحدات قياس الضغط .....

- ١  $\text{kg/ms}^2$  (أ) ٢  $\text{kg/ms}$  (ب) ٣  $\text{kg/m}^2\text{s}^2$  (ج) ٤  $\text{kg/ms}^3$  (د)

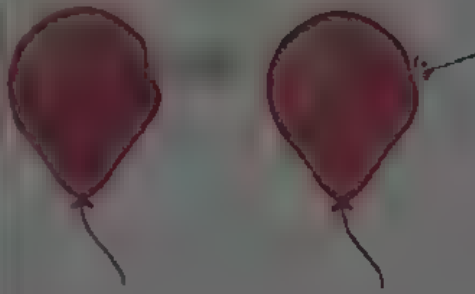


التحليل

$$P = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{A} \rightarrow \frac{\text{kg} \cdot \text{ms}^{-2}}{\text{m}^2} = \text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2} = \text{kg} / \text{m} \cdot \text{s}^2$$

فتكون الإجابة (أ)

## مثال ٢



لديك بالونان كالـموضحان بالشكل، وسنقوم بالتأثير على كل منهما بقوة مقدارها 2.1 نيوتن.. مرة بواسطة إصبع ومرة أخرى بواسطة إبرة. فإذا كانت مساحة مقدمة الإصبع  $1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ، ومساحة مقدمة الإبرة  $2.5 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ ، أي العبارات التالية صحيحة:

- ١ الضغط الناشئ بواسطة الإصبع أكبر (أ)  
٢ الضغط الناشئ بواسطة الإبرة أكبر (ب)  
٣ الضغط الناشئ بواسطة الإبرة = الضغط الناشئ بواسطة الإصبع (ج)  
٤ لا توجد معلومات كافية (د)



التحليل

عند ثبوت القوة المؤثرة يتناسب الضغط عكسياً مع المساحة وبالتالي يكون الضغط الناشئ بواسطة الإبرة أكبر من الضغط الناشئ بواسطة الإصبع. ويمكن إثبات ذلك رياضياً:

$$P_{\text{إبرة}} = \frac{F}{A} = \frac{2.1}{2.5 \times 10^{-7}} = 8.4 \times 10^6 \text{ N/m}^2$$

$$P_{\text{إصبع}} = \frac{F}{A} = \frac{2.1}{1 \times 10^{-4}} = 2.1 \times 10^4 \text{ N/m}^2$$

$$\frac{P_{\text{إبرة}}}{P_{\text{إصبع}}} = \frac{8.4 \times 10^6}{2.1 \times 10^4} = 400$$

من الواضح أن الضغط الناشئ بواسطة الإبرة = 400 مرة الضغط الناشئ بواسطة الإصبع.

### سؤال ٣

يمكن حساب الضغط الناتج عن مكعب موضوع فوق سطح منضدة من العلاقة .....

د  $\frac{\rho \text{ Vol}}{A \cdot g}$

ج  $\frac{\rho \cdot \text{Vol} \cdot g}{A}$

ب  $\frac{\rho \cdot \text{Vol}}{A}$

أ  $\frac{\rho \cdot g}{A \cdot \text{Vol}}$



الحل

$$P = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{A} = \frac{\rho \cdot \text{Vol} \cdot g}{A}$$

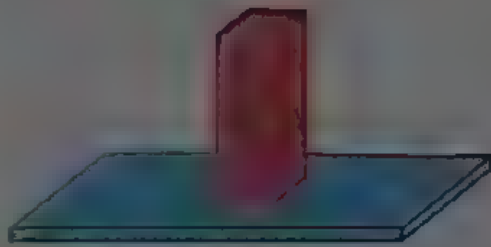
فتكون الإجابة (ج)

### سؤال ٤



شكل (١)

قالب طوب على شكل متوازي مستطيلات موضوع على طاولة كما بالشكل (١)، فإذا تم تعديل وضع القالب ليوضع على الوجه الموضح بالشكل (٢)، كيف أثر هذا التغيير على القوة والضغط الناتجة من قالب الطوب على الطاولة؟



شكل (٢)

لا يتغير	تزداد
----------	-------

لا يتغير

لا يتغير

أ

لا يتغير

تزداد

ب

يزداد

لا يتغير

ج

يزداد

تزداد

د



الحل

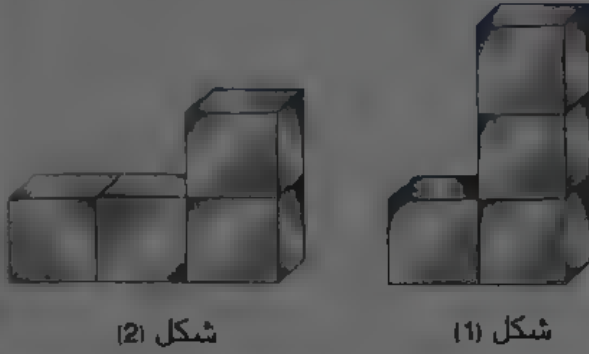
يتناسب الضغط عكسياً مع المساحة وبالتالي في الشكل (٢) وضع القالب على مساحة أقل فيزداد الضغط الناشئ عنه ولكن القوة ثابتة لا تتغير حيث القوة تتمثل في وزن القالب ووزنه ثابت لثبوت الكتلة وعجلة الجاذبية الأرضية.

وبالتالي الإجابة (ج)



## مثال ٥

٤ مكعبات من الحديد مرسومة كما بالشكل (١) فإذا تم تعديل وضعهم كما بالشكل (٢) فإن التغير الذي يطرا على الضغط والقوة الضاغطة الناشئة عنهم تكون كالآتي:



شكل (٢)

شكل (١)

يقل

لا تتغير

أ

لا يتغير

تزداد

ب

يزداد

لا تتغير

ج

يزداد

تزداد

د

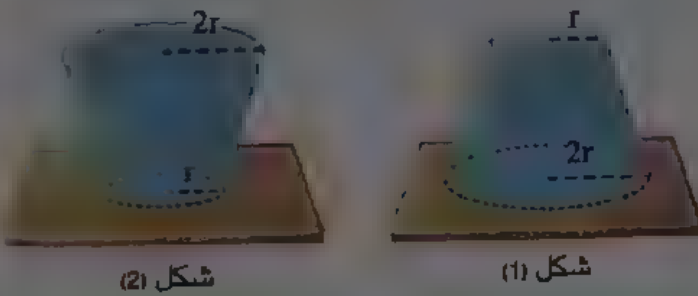


الحل:

يتناسب الضغط عكسيا مع المساحة وبالتالي في الشكل (٢) تم وضع المكعبات على مساحة أكبر فيقل الضغط الناشئ عنهم ولكن القوة ثابتة لا تتغير حيث القوة تتمثل في وزن المكعبات والوزن ثابت لثبوت الكتلة وعجلة الجاذبية الأرضية. وبالتالي الإجابة (د)

## مثال ٦

الشكل (١) يوضح شكل هندسي قاعدته دائرة نصف قطرها  $2r$  والشكل (٢) يوضح نفس الشكل بعد قلبه ليكون نصف قطر القاعده  $r$  فتكون العلاقة بين الضغط الناشئ عنهما كالآتي....



شكل (٢)

شكل (١)

 $P_1 = 2P_2$  (ب) $P_1 = P_2$  (أ) $P_2 = 4P_1$  (د) $P_2 = 2P_1$  (ج)

الحل:

$$P_1 = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{A} = \frac{m \cdot g}{\pi(2r)^2} = \frac{m \cdot g}{4\pi r^2}$$

$$P_2 = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{A} = \frac{m \cdot g}{\pi(r)^2} = \frac{m \cdot g}{\pi r^2}$$

$$P_2 = 4P_1$$

وبالتالي الإجابة (د)

## الضغط في الدم

### (أ) قياس ضغط الدم

- الدم سائل لزج ينساب خلال شرايين وأوردة الجسم انسياباً هادئاً أما إذا كان الإنسياب مضطرب فإنه يكون مصحوباً بضجيج يعتبر هذا الشخص مريضاً.
- عند قياس ضغط الدم توجد قيمتان لضغط الدم هما (الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي) إذا تغيرت قيمة أحدهما يدل ذلك على أن الشخص مريض.

## الضغط في الشرايين

هو أقصى قيمة لضغط الدم بالشريان هو أقل قيمة لضغط الدم بالشريان  
أثناء انقباض عضلة القلب ويندفع أثناء انبساط عضلة القلب  
الدم من البطين الأيسر إلى الأورطى

80 torr

120 torr

### (ب) قياس ضغط الهواء داخل إطار السيارة

عند ملء إطار السيارة بالهواء:

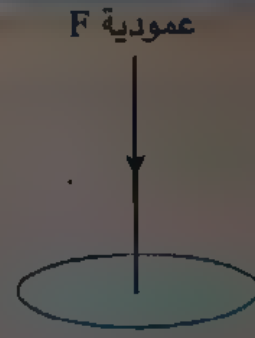
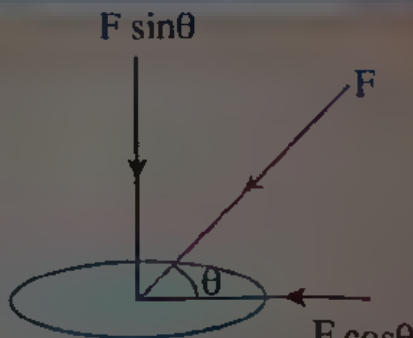
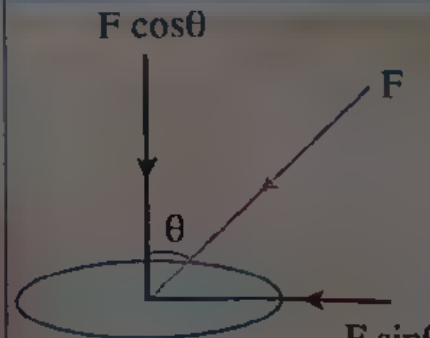
- تحت ضغط عالي  $\square$  تكون مساحة التماس مع الطريق أقل ما يمكن  $\square$  فيقل الاحتكاك وتقل سخونة الإطار.
- تحت ضغط منخفض  $\square$  تزداد مساحة التماس بين الإطار والطريق فيزداد الاحتكاك ويسخن الإطار.

## الضغط

## قوانين وتعويضات مباشرة

1

$$P = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{A} = \frac{\rho \cdot Vol \cdot g}{A}$$

١ إذا كانت القوة عمودية على السطح	٢ إذا كانت القوة تصنع زاوية مع السطح	٣ إذا كانت القوة تصنع زاوية مع العمودي على السطح
 <p>عمودية F</p> <p>سطح مساحته A</p> $P = \frac{F}{A}$	 <p>F sin θ</p> <p>F cos θ</p> <p>A</p> $P = \frac{F \sin \theta}{A}$	 <p>F cos θ</p> <p>F sin θ</p> <p>A</p> $P = \frac{F \cos \theta}{A}$

## ١ مثال

- إذا أثرت قوة 25 N على سطح مساحته 5 cm<sup>2</sup>، احسب الضغط المؤثر على السطح إذا كانت:
- (1) القوة عمودية على السطح.
  - (2) القوة تصنع زاوية 60° مع السطح.
  - (3) القوة تصنع زاوية 60° مع العمودي على السطح.



## الحل

$$1) P = \frac{F}{A} = \frac{25}{5 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$$

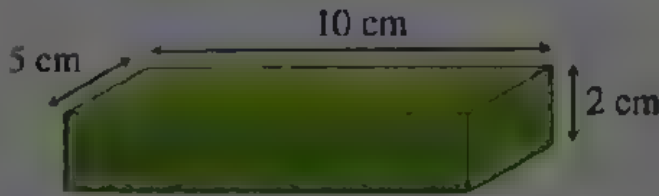
$$2) P = \frac{F \sin \theta}{A} = \frac{25 \sin 60}{5 \times 10^{-4}} = 4.33 \times 10^4 \text{ N/m}^2$$

$$3) P = \frac{F \cos \theta}{A} = \frac{25 \cos 60}{5 \times 10^{-4}} = 2.5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$$

٢

سؤال

يُظهر الشكل المقابل كتلة معدنية مستطيلة بقياس  $10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$  كتلتها  $250 \text{ g}$ .  
(1) احسب كثافة مادتها.



(2) الضغط الناتج عنها عند وضعها على سطح أفقي. علماً بأن  $(g = 10 \text{ m/s}^2)$ .



النص

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{250 \times 10^{-3}}{5 \times 10 \times 2 \times 10^{-6}} = 2500 \text{ kg/m}^3$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{A} = \frac{250 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10 \times 10^{-4}} = 500 \text{ N/m}^2$$

### حساب أكبر وأقل ضغط ناتج عن متوازي مستطيلات

٢

(١) لحساب أكبر ضغط لمتوازي مستطيلات يوضع على الوجه الذي له أقل مساحة:

$$P_{\text{أكبر ضغط}} = \frac{F}{A_{\text{أقل مساحة}}} = \frac{m \cdot g}{A_{\text{أقل مساحة}}} = \frac{\rho \cdot \text{Vol. } g}{A_{\text{أقل مساحة}}}$$

(٢) لحساب أقل ضغط لمتوازي مستطيلات يوضع على الوجه الذي له أكبر مساحة:

$$P_{\text{أقل ضغط}} = \frac{F}{A_{\text{أكبر مساحة}}} = \frac{m \cdot g}{A_{\text{أكبر مساحة}}} = \frac{\rho \cdot \text{Vol. } g}{A_{\text{أكبر مساحة}}}$$

٣

سؤال

متوازي مستطيلات صلب أبعاده  $(20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm})$  كثافته  $5000 \text{ kg/m}^3$  وضع على سطح مستوى أفقي. احسب أقصى وأقل ضغط له. (علماً بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $10 \text{ m/s}^2$ ).



النص

أقصى ضغط: تستخدم أقل مساحة:  $A = 5 \times 10 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{V\rho g}{A} = \frac{5 \times 10 \times 20 \times 10^{-6} \times 5000 \times 10}{5 \times 10 \times 10^{-4}} = 10000 \text{ N/m}^2$$

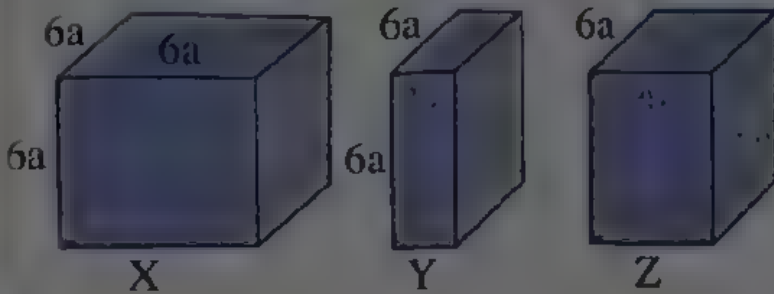


◀ أقل ضغط: تستخدم أكبر مساحة:  $A = 10 \times 20 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{V\rho g}{A} = \frac{5 \times 10 \times 20 \times 10^{-4} \times 5000 \times 10}{10 \times 20 \times 10^{-4}} = 2500 \text{ N/m}^2$$

4 سؤال

إذا علمت أن الأشكال الثلاثة من نفس المادة فيكون .....



①  $P_X = P_Y = P_Z$

②  $P_X > P_Y > P_Z$

③  $P_X < P_Y = P_Z$

④  $P_X = P_Y > P_Z$



$$P = \frac{F}{A} = \frac{\rho \cdot Vol \cdot g}{A}$$

$$P_X : P_Y : P_Z$$

$$\frac{\rho \cdot V_X \cdot g}{A_X} : \frac{\rho \cdot V_Y \cdot g}{A_Y} : \frac{\rho \cdot V_Z \cdot g}{A_Z}$$

$$\frac{V_X}{A_X} : \frac{V_Y}{A_Y} : \frac{V_Z}{A_Z}$$

$$\frac{6a \times 6a \times 6a}{6a \times 6a} : \frac{6a \times 6a \times 2a}{6a \times 2a} : \frac{6a \times 6a \times 4a}{6a \times 4a}$$

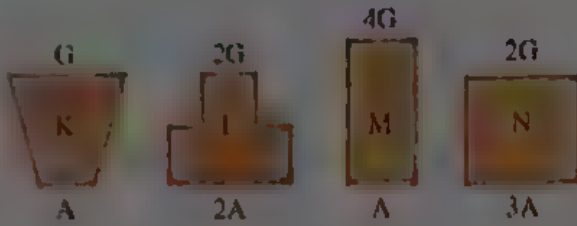
$$6a : 6a : 6a$$

$$1 : 1 : 1$$

$$P_X = P_Y = P_Z$$

وبالتالي الإجابة (أ)

## مثال ٥



الشكل يوضح 4 أجسام (K, L, M, N) مساحتها (A, 2A, A, 3A) على الترتيب ووزنها (G, 2G, 4G, 2G) على الترتيب، رتب الأشكال من حيث ضغط كل منها على السطح.



## الاجابة

$$P_K = \frac{G}{A}$$

$$P_L = \frac{2G}{2A} = \frac{G}{A}$$

$$P_M = \frac{4G}{A}$$

$$P_N = \frac{2G}{3A}$$

$$P_M > P_L = P_K > P_N$$

## الضغط الناشئ عن مكعب

الضغط الناشئ عن المكعب متساوي على جميع أوجهه عكس المتوازي حيث مساحة كل أوجه المكعب متساوية وتساوي  $l^2$ .

## ٦

مكعب طول ضلعه 10 cm ومتوازي مستطيلات من نفس المادة أبعاده 10 cm, 20 cm, 30 cm بين كيف يوضع متوازي المستطيلات حتى يسبب ضغط يساوي الضغط الناتج عن المكعب على سطح ما.



## الحل

$$P_{\text{متوازي}} = P_{\text{مكعب}}$$

$$\therefore \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \therefore \frac{m_1 g}{A_1} = \frac{m_2 g}{A_2} \Rightarrow \therefore \frac{\rho(V_{ol})_1}{A_1} = \frac{\rho(V_{ol})_2}{A_2}$$

$$\therefore \frac{10 \times 10 \times 10 \times 10^{-6}}{10 \times 10 \times 10^{-4}} = \frac{30 \times 20 \times 10 \times 10^{-6}}{A_2}$$

$$\therefore A_2 = 30 \times 20 \times 10^{-4} m^2$$

$\therefore$  يوضع المتوازي على الوجه ذو المساحة  $30 \times 20$

## الدرس الثالث

### الضغط عند نقطة في باطن سائل

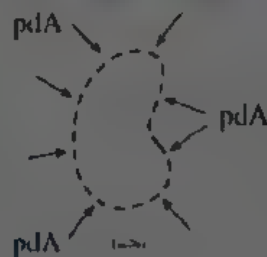
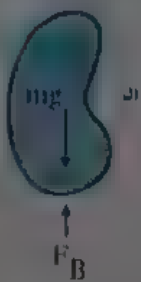
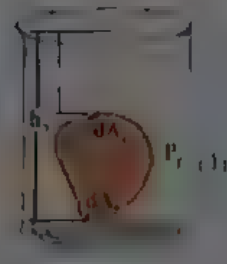
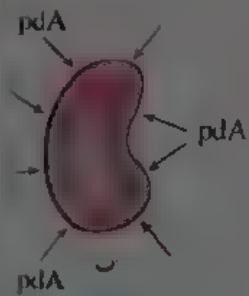
#### عناصر الدرس

- أولاً: تفسير ضغط السائل عند نقطة.  
ثانياً: حساب قيمة الضغط عند نقطة في باطن سائل.  
ثالثاً: الأواني المستطرقة.  
رابعاً: أفكار المسائل

#### أولاً: تفسير ضغط السائل عند نقطة

إذا دفعت قطعة من الفلين تحت سطح الماء ثم تركتها، ستجد أن قطعة الفلين ترتفع إلى سطح الماء مرة ثانية، وهذا يوضح أن الماء يدفع قطعة الفلين المغمورة بقوة إلى أعلى، هذه القوة تنشأ عن فرق ضغط الماء على هذه القطعة.

وعند أي نقطة في باطن سائل يمكن أن يؤثر الضغط في أي اتجاه، واتجاه القوة الناشئة عن الضغط على سطح معين تكون عمودية على هذا السطح، ويكون الضغط على جسم ما هو نفسه الضغط على حجم من السائل لو لم يوضع الجسم مكانه.



الصعود داخل سائل

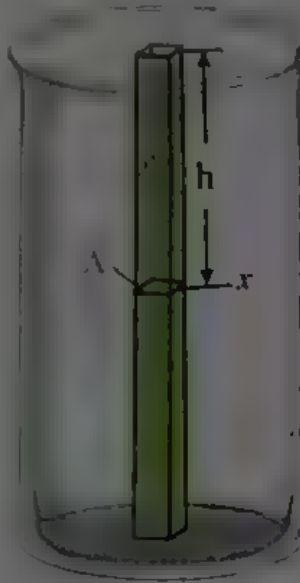
القوة الناشئة عن الضغط داخل سائل تكون عمودية على أي سطح

أي أن السائل الذي كان يشغل مكان الجسم يؤثر عليه قوتان:

١ وزنه لأسفل

٢ القوة الناشئة عن ضغط السائل المحيط به وكلما زاد عمق السائل زاد الضغط

### تأثير عمق السائل على الضغط



١ بفرض وجود لوح أفقي مساحته (A) عند تلك النقطة على عمق h من سطح السائل الذي كثافته (ρ).

٢ يمكن أن ندرك أن القوة التي يؤثر بها السائل على اللوح (X) تساوي وزن عمود السائل (F<sub>g</sub>).

٣ ولأن السائل غير قابل للانضغاط فإن القوة الناتجة عن ضغط السائل لا بد أن تتزن مع وزن عمود السائل الذي ارتفاعه (h).

$$\therefore F_g = mg \Rightarrow \therefore F_g = \rho V_{ol} g \Rightarrow F_g = \rho A h g$$

$$\therefore P = \frac{F_g}{A} = \frac{\rho A h g}{A}$$

$$P = \rho g h$$

٤ وإذا كان سطح السائل معرض للضغط الجوي (P<sub>g</sub>) فإن الضغط الكلي (المطلق) عند نقطة في باطنه يتعين من العلاقة:

$$P = P_a + \rho g h$$

و يمكن تعريف الضغط عند نقطة في باطن سائل كالآتي:

هو وزن عمود السائل الذي قاعدته وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة وارتفاعها البعد الرأسى من تلك النقطة وسطح السائل.

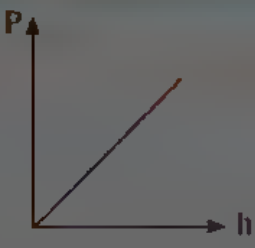
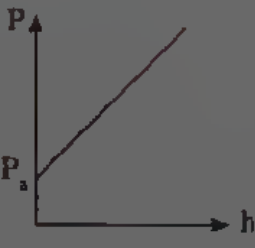
العوامل التي يتوقف عليها الضغط عند نقطة في باطن سائل

٢ عجلة الجاذبية (g)

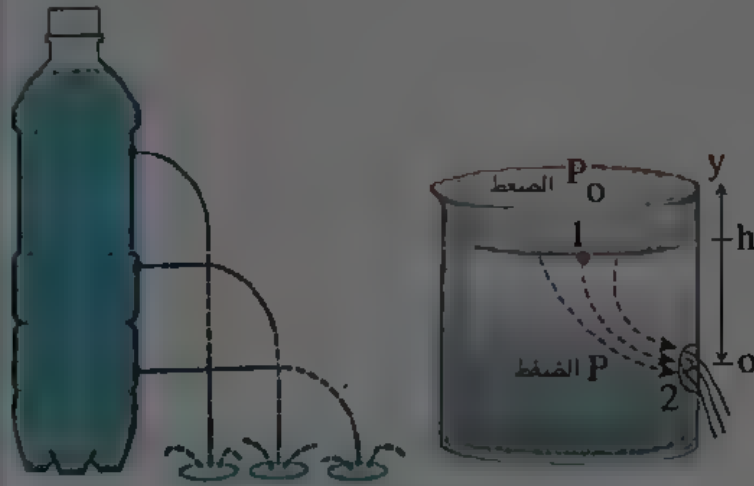
١ كثافة السائل (ρ)

٣ عمق النقطة (h)



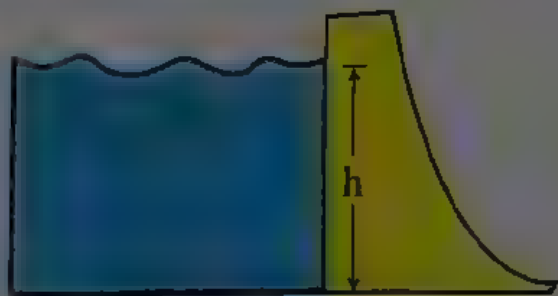
$P = \rho gh$ $\therefore \text{slope} = \frac{P}{h} = \rho g$		الضغط (P) عند نقطة في باطن سائل وعمق النقطة عن السطح (h) عندما يكون سطح السائل غير معرض للضغط الجوي.
$P = P_a + \rho gh$ $\therefore \text{slope} = \frac{P}{h} = \rho g$		الضغط (P) عند نقطة في باطن سائل وعمق النقطة عن السطح (h) عندما يكون سطح السائل معرض للضغط الجوي.

من العلاقات السابقة نلاحظ أن:



كلما زاد عمق السائل زاد الضغط

- ① ضغط السائل (P) عند نقطة في باطنه يزداد بزيادة عمق هذه النقطة (h) تحت سطح نفس السائل، كما يزداد الضغط بزيادة كثافة هذا السائل عند نفس العمق.



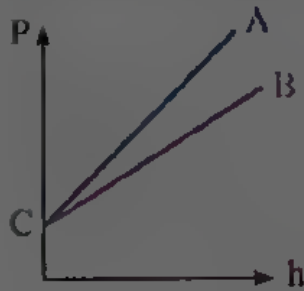
قواعد السدود أكثر سمكاً لتحمل الضغط عند عمق

- ② تبنى السدود بحيث تكون أكبر سمكاً عند القاعدة حتى تتحمل الضغط المتزايد نتيجة زيادة العمق (h).

## تجربات وأفكار محاولة

١ سؤال

الرسم البياني المقابل يمثل العلاقة بين الضغط عند نقطة في باطن سائل وعمق النقطة عن سطح السائل لسائلين مختلفين A, B:



ماذا تمثل النقطة C.

- (أ) كثافة السائل A  
(ب) كثافة السائل B  
(ج) عجلة الجاذبية  
(د) الضغط الجوي



من العلاقة  $P = P_a + \rho gh$  نجد أن الجزء المقطوع من محور الصادات (الحد المطلق) هو الضغط الجوي.

فتكون الإجابة (د)

٢ أي السائلين أكبر كثافة؟

- (أ) A  
(ب) B  
(ج) الكثافة متساوية للسائلين  
(د) لا توجد معلومات كافية



أولاً: لا بد من معرفة القانون الذي يمثل هذه العلاقة:

$$P = P_a + \rho gh$$

ثانياً: معرفة ميل هذه العلاقة:

$$\text{slope} = \frac{P}{h} = \rho g$$

ثالثاً: معرفة أيهم أكبر ميل:

$$\theta_A > \theta_B$$

$$\text{slope}(A) > \text{slope}(B)$$

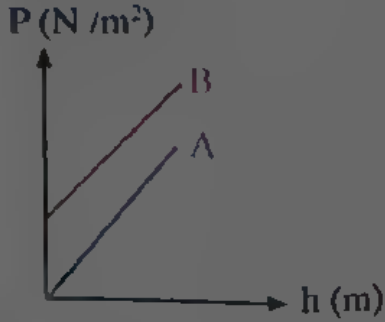
$$(\rho g)_A > (\rho g)_B$$

وحيث أن عجلة الجاذبية ثابتة فيكون:  $(\rho)_A > (\rho)_B$

فتكون الإجابة (ب)

## مثال ٢

الرسم البياني المقابل يمثل العلاقة بين الضغط وعمق السائل في مختبرين مختلفين في الكثافة  $A$ ، أي العبارات صحيحة؟



- أ) المختبر A مفتوح والمختبر B مغلق  
 ب) المختبر B مفتوح والمختبر A مغلق  
 ج) المختبران مغلقان  
 د) المختبران مفتوحان

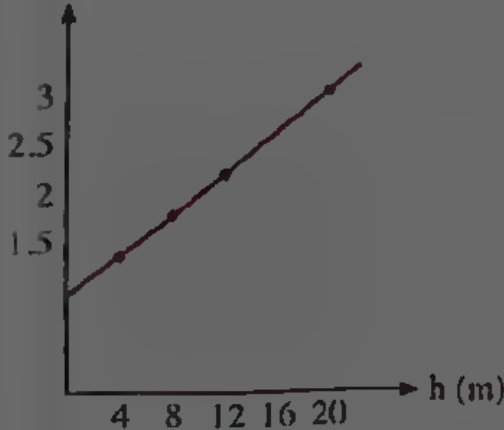


- من الرسم يتضح أن الشكل (A) يبدأ من نقطة الأصل (الصففر) وبالتالي قيمة الضغط الجوي = صفر فيكون المختبر مغلق أي غير معرض للضغط الجوي.
- أما الشكل (B) يوجد جزء مقطوع من محور الصادات وهذا الجزء يمثل قيمة الضغط الجوي فيكون المختبر مفتوح أي معرض للضغط الجوي.

فتكون الإجابة «ب»

## مثال ٣

$P \times 10^5 \text{ (N.m}^{-2}\text{)}$



الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين الضغط عند نقطة في باطن بحيرة وعمق هذه النقطة (P) عن سطح البحيرة.

١٠ يكون قيمة الضغط الجوي ..... نيوتن/م²

- أ)  $1 \times 10^5$       ب)  $1.5 \times 10^5$   
 ج)  $2 \times 10^5$       د)  $3 \times 10^5$



قيمة الضغط الجوي هو الجزء المقطوع من محور الصادات ويساوي  $1 \times 10^5$

فتكون الإجابة «أ»

٢٧ قيمة كثافة ماء البحيرة ..... كجم/م<sup>٣</sup>. (علماً بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $10 \text{ m/s}^2$ )

١٠٥٠ (د)

١٠٣٠ (ج)

١٠٢٠ (ب)

١٠٠٠ (أ)



الحل

$$\text{slope} = \frac{P}{h} = \rho g$$

$$\text{slope} = \frac{(3 - 1) \times 10^5}{(20 - 0)}$$

$$\frac{(3 - 1) \times 10^5}{(20 - 0)} = \rho \times 10$$

$$\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$$

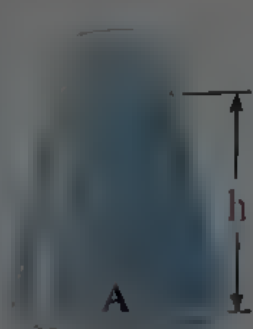
ف تكون الإجابة (د)

٤

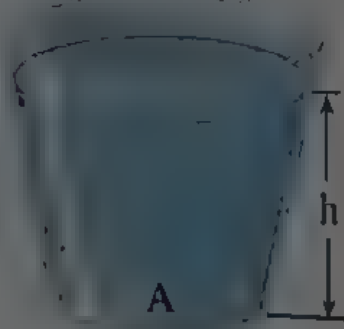
مثال

الأشكال الآتية توضح أواني مختلفة الشكل بها سائل ارتفاعه  $h$  ومساحة قاعدة الأواني هو  $A$ ، أي من الأشكال الآتية يكون به:

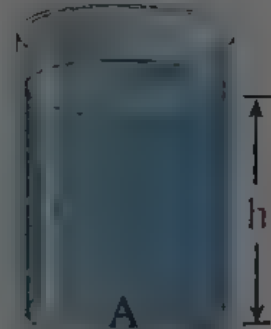
- ١ - وزن السائل في الإناء يساوي قوة ضغط السائل على القاعدة.
- ٢ - وزن السائل في الإناء أكبر من قوة ضغط السائل على القاعدة.
- ٣ - وزن السائل في الإناء أقل من قوة ضغط السائل على القاعدة.



الشكل (٣)

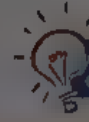


الشكل (٢)



الشكل (١)





## الحل

الحالة الأولى	الحالة الثانية	الحالة الثالثة
$F_g < \rho A h g$ $F = P \cdot A = \rho h g \cdot A$ $F_g < F$ وزن السائل أقل من قوة ضغط السائل على القاعدة	$F_g > \rho A h g$ $F = P \cdot A = \rho h g \cdot A$ $F_g > F$ وزن السائل أكبر من قوة ضغط السائل على القاعدة	$F_g = \rho V g = \rho A h g$ $F = P \cdot A = \rho h g \cdot A$ $F = F_g$ قوة ضغط السائل على القاعدة = وزن السائل

## مثال ٥

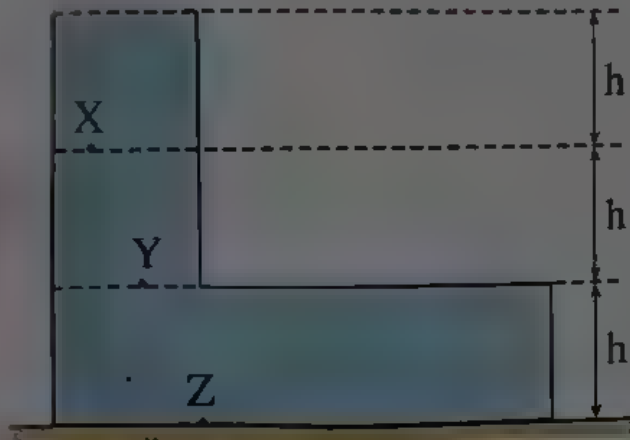
في الشكل المقابل يكون .....

أ)  $P_x = P_y = P_z$

ب)  $P_z > P_y > P_x$

ج)  $P_x < P_y = P_z$

د)  $P_x = P_y > P_z$



## الحل

من العلاقة:  $P = P_0 + \rho h g$  نجد أن العلاقة بين الضغط والعمق طردية، وبالتالي كلما زاد العمق يزداد الضغط فيكون:  $P_z > P_y > P_x$ .

فتكون الإجابة (ب)

مثال ٦



في الشكل المقابل نقطتين a, b على نفس العمق في سائلين مختلفين كما بالشكل فإذا علمت أن كثافة الماء تساوي  $1000 \text{ Kg/m}^3$  وكثافة الزيت  $800 \text{ Kg/m}^3$

فإن النسبة بين  $\frac{P_a}{P_b}$  .....

(ب) أقل من الواحد  $P_y > P_x$

(أ) أكبر من الواحد

(د) لا توجد معلومات كافية

(ج) تساوي الواحد



من العلاقة:  $P = \rho gh$  نجد أن العلاقة بين الضغط والكثافة علاقة طردية عند ثبوت العمق، وبالتالي كلما زادت الكثافة يزداد الضغط فيكون:  $P_a > P_b$  فتكون الإجابة (أ)

مثال ٧

الشكل يوضح سائل موضوع في إناء، تكون العلاقة بين الضغط عند النقاط K, L, M كالآتي ....

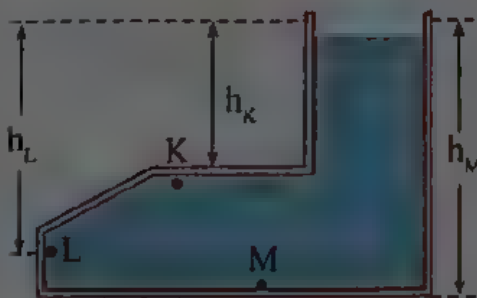


(أ)  $P_K = P_L = P_M$

(ب)  $P_L < P_K < P_M$

(ج)  $P_M < P_L < P_K$

(د)  $P_K < P_L < P_M$



من الشكل الموضح نجد أن:  $h_K < h_L < h_M$

$P_K < P_L < P_M$

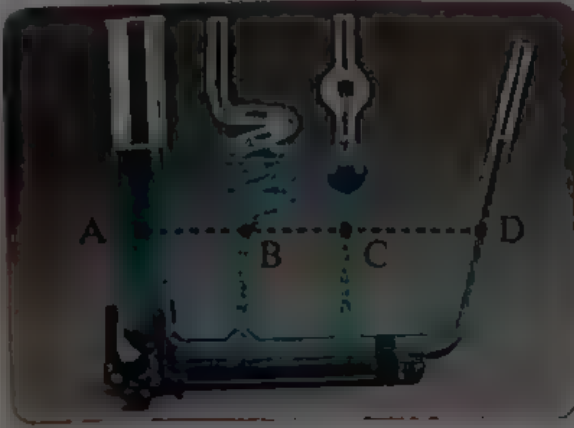
فيكون:

فتكون الإجابة (د)

## الزوايا المستطرفة

## ملحوظة

النقاط التي تقع في مستوى أفقي واحد في سائل ساكن متجانس يكون الضغط عندها متساوي.



$$P_A = \rho gh + P_a$$

$$P_B = \rho gh + P_a$$

$$P_C = \rho gh + P_a$$

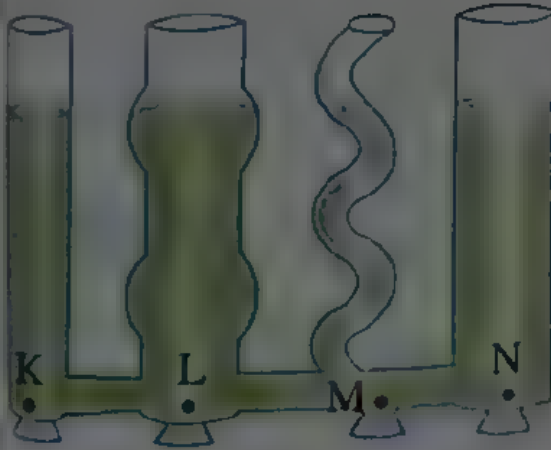
$$P_D = \rho gh + P_a$$

وحيث أن: السائل متجانس وارتفاع السائل في الأنابيب متساوي والضغط الجوي ثابت فيكون

$$P_A = P_B = P_C = P_D$$

## الزوايا المستطرفة

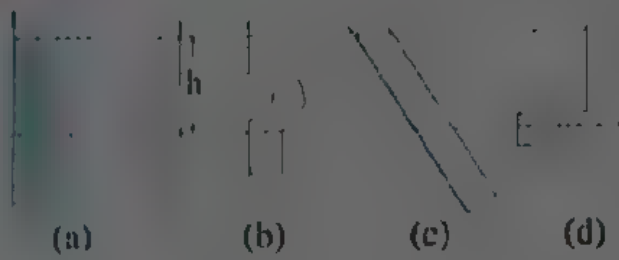
عدة أواني مختلفة الشكل والسعة متصلة معا بانبوبة أفقية من أسفلها كما بالشكل.



عند سكب سائل في أحد هذه الأواني يرتفع السائل في باقي الأواني بنفس المقدار بشرط أن تكون قاعدة الإناء في مستوى أفقي واحد وهذا يوضح أن مستوى سطح البحر واحد لكل البحار المتصلة مع بعضها.

وتفسير ذلك أن الضغط عند جميع النقاط مثل K, L, M, N متساوي وحيث أن كثافة السائل واحدة فلا بد أن يكون ارتفاع السائل في الأواني واحداً.

٧ مثال



4 أواني مختلفة الأشكال بها نفس السائل، رتب الأشكال الآتية من حيث ضغط السوائل على عمق h.

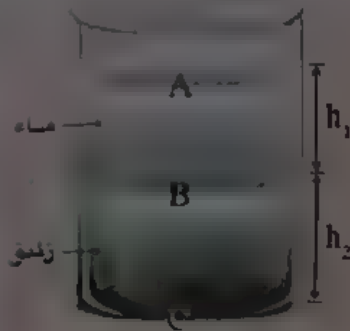
٨ الحل

ضغط السائل لا يتوقف على شكل الإناء، وبالتالي تكون الضغوط متساوية نظرًا لتساوي الارتفاع.

$$P_A = P_B = P_C = P_D$$

٩ مثال

حساب الضغط عند نقطة في باطن سائل ساكن



الضغط عند نقطة = (ضغط كل ما فوقها)

فمثلاً: (١) الضغط عند نقطة A = الضغط الجوي فقط

$$P_A = P_a$$

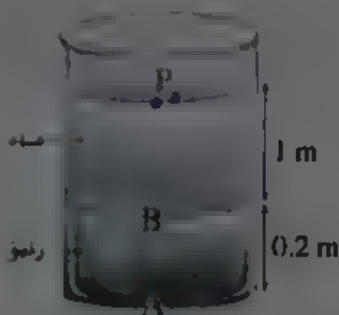
(٢) الضغط عند نقطة B = ضغط الماء + الضغط الجوي

$$P_B = P_a + \rho_{\text{ماء}} g h_1$$

(٣) الضغط عند نقطة C = ضغط الزيت + ضغط الماء + الضغط الجوي

$$P_C = P_a + \rho_{\text{زيت}} g h_2 + \rho_{\text{ماء}} g h_1$$

١٠ مثال



طبقة من الماء سمكها 1 m تطفو فوق طبقة من الزيت

سمكها 0.2 m. احسب الضغط الناشئ عند نقطه A و B.

علماً بأن  $g = 10 \text{ m/s}^2$  وكثافة الزيت  $13600 \text{ kg/m}^3$  وكثافة

الماء  $1000 \text{ kg/m}^3$  والضغط الجوي  $1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

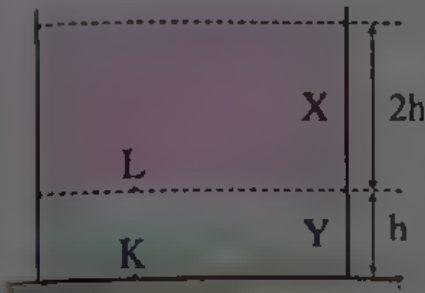
١١ الحل

$$P_B = P_a + \rho_{\text{ماء}} g h_1 = (1 \times 10^5) + (1000 \times 10 \times 1) = 11 \times 10^4 \text{ N/m}^2$$

$$P_A = P_a + \rho_{\text{زيت}} g h_2 + \rho_{\text{ماء}} g h_1$$

$$= (1 \times 10^5) + (1000 \times 10 \times 1) + (13600 \times 10 \times 0.2) = 137200 \text{ N/m}^2$$

## مثال ٢



في الشكل المقابل، إذا علمت أن:  $\rho_Y = 2\rho_X$

فإن النسبة بين  $\frac{P_K}{P_L}$  .....

علمًا بأن السائل غير معرض للضغط الجوي

١ (أ)

٢ (ب)

٣ (ج)

٤ (د)



الحل

$$P_L = \rho_X g h_X = \rho_X \cdot g \cdot 2h$$

$$P_K = \rho_Y g h_Y + \rho_X g h_X = 2\rho_X \cdot g \cdot h + \rho_X g 2h$$

$$\frac{P_K}{P_L} = \frac{2\rho_X \cdot g \cdot h + \rho_X g 2h}{\rho_X \cdot g \cdot 2h} = \frac{4\rho_X \cdot g \cdot h}{\rho_X \cdot g \cdot 2h} = 2$$

فتكون الإجابة (ب)

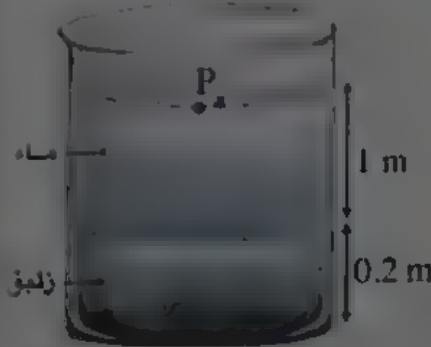
## حساب فرق الضغط بين نقطتين

2

فرق الضغط بين نقطتين = (ضغط ما هو محصور بين النقطتين)

$$\Delta P = \rho g h$$

## مثال ٣



طبقة من الماء سمكها 100 cm تطفو فوق طبقة من الزئبق سمكها 20 cm. احسب الفرق في الضغط بين نقطتين إحداهما عند السطح الخالص للماء والأخرى عند قاع طبقة الزئبق.

علمًا بأن:  $g = 10 \text{ m/s}^2$  وكثافة الزئبق  $13600 \text{ kg/m}^3$  وكثافة الماء  $1000 \text{ kg/m}^3$ .



الحل

$$\Delta P = P_b + \rho_1 g h_{1\text{ماء}} + \rho_2 g h_{2\text{زئبق}} - P_a$$

$$\Delta P = \rho_1 g h_{1\text{ماء}} + \rho_2 g h_{2\text{زئبق}}$$

$$\Delta P = (1000 \times 10 \times 1) + (13600 \times 10 \times 0.2)$$

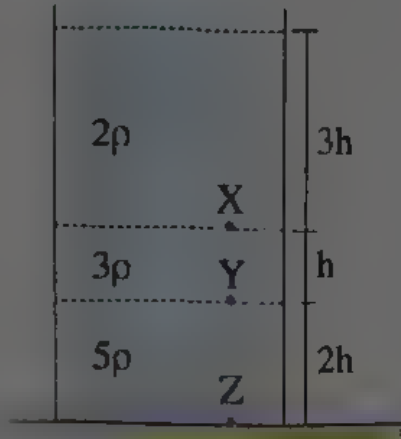
$$\Delta P = 37200 \text{ N/m}^2$$



٤ مثال

بفرض ان السائل غير معرض للضغط الجوي و  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$  يكون

١. الضغط عند نقطة X =



٦٠ ph (ب)

٩٠ ph (أ)

٣٠ ph (د)

١٠٠ ph (ج)

٢. الضغط عند نقطة Y =

٦٠ ph (ب)

٩٠ ph (أ)

٣٠ ph (د)

١٠٠ ph (ج)

٣. الضغط عند نقطة Z =

٣٠ ph (د)

١٩٠ ph (ج)

٦٠ ph (ب)

٦ ph (أ)

٤. فرق الضغط بين النقطتين (X,Y)

٣٠ ph (د)

١٩٠ ph (ج)

٦٠ ph (ب)

٩٠ ph (أ)

٥. فرق الضغط بين النقطتين (Z,Y)

٣٠ ph (د)

١٠٠ ph (ج)

٦٠ ph (ب)

٩٠ ph (أ)

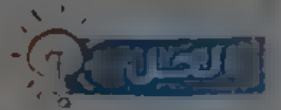
٦. فرق الضغط بين النقطتين (X,Z)

١٣٠ ph (د)

١٠٠ ph (ج)

٦٠ ph (ب)

٩٠ ph (أ)



٦٠ ph	١٩٠ ph	٦٠ ph	٩٠ ph	٦ ph	٣٠ ph
ب	ج	د	أ	ب	د

## مثال ٥

مطلوب لإطار سيارة فرق ضغط قدره  $3.039 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  فإذا كان الضغط الجوي  $1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  فاوجد الضغط داخل إطار السيارة بوحدة الضغط الجوي.



## الحل

$$P = P_a + \Delta P = 1.013 \times 10^5 + 3.039 \times 10^5 = 4.052 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$P = \frac{4.052 \times 10^5}{1.013 \times 10^5} = 4 \text{ atm}$$

## 3

حالات لا يضاف فيها الضغط الجوي عند حساب الضغط الكلي

- ١ إذا كان المطلوب ضغط السائل فقط.
- ٢ إذا كان البناء ادي يحتوي على السائل معلق أي سطح السائل غير معرض للهواء.
- ٣ إذا كان المطلوب حساب فرق الضغط.
- ٤ في حالة العواصة: يكون الضغط داخل العواصة يعادل الضغط الجوي وبذلك يكون الضغط الواقع عليها هو ضغط السائل فقط.

## مثال ٦

غواصة مستقرة أفقياً في أعماق البحر. الضغط داخلها يعادل الضغط الجوي العادي عند مستوى البحر.

أوجد: القوة المؤثرة على شباك من شبابيك الغواصة دائري نصف قطره 21 سم ومركزه على

عمق 50 متراً من سطح البحر. علماً بأن كثافة الماء  $1000 \text{ Kg/m}^3$  وعجلة الجاذبية

$$\text{الأرضية } 9.8 \text{ m/s}^2 \quad \left[ \pi = \frac{22}{7} \right]$$



## الحل

الضغط داخل الغواصة يعادل الضغط الجوي، ولذلك فإن الضغط الكلي المؤثر على الغواصة هو فرق الضغط.

$$\Delta P = h \rho g = 50 \times 1000 \times 10 = 5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$F = \Delta P \cdot A = \Delta P \cdot \pi r^2 = 5 \times 10^5 \times \frac{22}{7} \times (21 \times 10^{-2})^2 = 69300 \text{ N} \quad \text{القوة الكلية:}$$

#### 4 حساب الضغط على الجوانب الرأسية لائناء أو خزان

الضغط على الجوانب الرأسية إذا كان الإناء غير معرض للضغط الجوي.

$$P = \rho g \frac{h}{2}$$

الضغط على الجوانب الرأسية إذا كان الإناء معرض للضغط الجوي.

$$P = P_a + \rho g \frac{h}{2}$$

#### ٧ تمارين

خزان طوله 100 سم وعرضه 80 سم وعمقه 60 سم مملوء بسائل كثافته النسبية 1.2 وكان الخزان غير معرض للضغط الجوي، فإذا علمت أن عجلة السقوط الحر 10 م/ث<sup>2</sup>، كثافة الماء (1000 كجم/م<sup>3</sup>)، احسب:

- 1 - ضغط السائل عند نقطة على عمق 20 سم من سطح الخزان.
- 2 - ضغط السائل عند نقطة على عمق 10 سم من قاع الخزان.
- 3 - ضغط السائل على جانب رأسي من جوانب الخزان.
- 4 - القوة المؤثرة على قاعدة الخزان.



1 - ضغط السائل عند نقطة على عمق 20 سم من سطح الخزان:

$$P = \rho g h = 1.2 \times 1000 \times 10 \times 0.2 = 2400 \text{ N/m}^2$$

2 - ضغط السائل عند نقطة على عمق 10 سم من قاع الخزان:

$$P = \rho g h = 1.2 \times 1000 \times 10 \times 0.5 = 6000 \text{ N/m}^2$$

3 - ضغط السائل على جانب رأسي من جوانب الخزان:

$$P = \rho g \frac{h}{2} = 1.2 \times 1000 \times \frac{60 \times 10^{-2}}{2} = 3600 \text{ N/m}^2$$

4 - القوة التي يؤثر بها السائل على قاعدة الخزان:

$$A = 100 \times 80 \times 10^{-4} = 0.8 \text{ m}^2$$

$$P = \rho g h = 1.2 \times 1000 \times 10 \times 0.6 = 7200 \text{ N/m}^2$$

$$F = P A = 7200 \times 0.8 = 5760 \text{ N}$$

## الدرس الرابع

### الأنبوبة ذات السائلين

#### عناصر الدرس

- أولاً: معلومات أساسية عن الأنبوبة ذات السعبتين.
- ثانياً: تجربة عملية واستنتاج القانون.
- ثالثاً: حالات خاصة لاستخدام الأنبوبة.
- رابعاً: أفكار المسائل

### معلومات أساسية عن الأنبوبة ذات السعبتين

- شكلها: أنبوبة على شكل حرف U.
- استخدامها:
- 1 - تعيين الكثافة النسبية لسائل لا يمتزج بالماء.
- 2 - تعيين كثافة سائل بمعلومية كثافة سائل آخر.
- الأساس العلمي (فكرة العمل):
- تساوي الضغط عند نقاط في مستوى أفقي واحد في باطن سائل ساكن متجانس.

## تجربة عملية

١) ضع في أنبوبة ذات شعبتين كمية مناسبة من الماء فيصبح ارتفاع سطح الماء في الفرعين في مستوى أفقي واحد.

٢) أضف كمية من سائل آخر لا يمتزج بالماء مثل الزيت ببطء في أحد الفرعين فتلاحظ إنخفاض مستوى سطح الماء في هذا الفرع وارتفاعه في الفرع الآخر.

٣) نأخذ مستوى أفقي يعتبر كسطح فاصل بين الماء والزيت فيكون ارتفاع الزيت عن السطح الفاصل  $h_o$  وارتفاع الماء عن السطح الفاصل  $h_w$ .

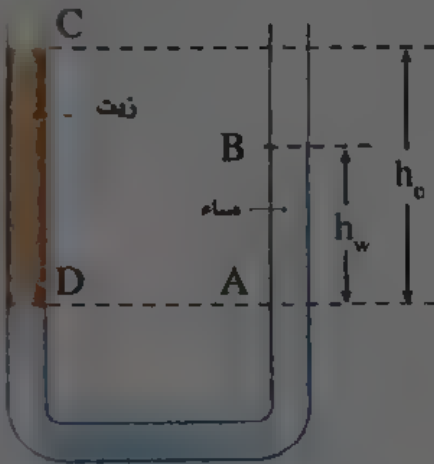
٤) النقطتين A, D تقعان في مستوى أفقي واحد.

∴ الضغط عند النقطة A = الضغط عند النقطة D.

$$P_a + \rho_o g h_o = P_a + \rho_w g h_w$$

$$\rho_o h_o = \rho_w h_w$$

$$\frac{\rho_o}{\rho_w} = \frac{h_w}{h_o}$$



٥) بقياس  $h_w, h_o$  يمكن تعيين الكثافة النسبية للزيت  $(\frac{\rho_o}{\rho_w})$ .

٦) بقياس  $h_w, h_o$  وبمعلومية كثافة الماء يمكن معرفة كثافة الزيت.

## حالات خاصة

١) إذا كان السائلان يمتزجان معا يمكن الفصل بينهما

باستخدام سائل ثالث لا يمتزج معهما مثل الزئبق كما

بالرسم المقابل ونطبق نفس العلاقة:

الضغط عند النقطة A يساوي الضغط عند النقطة B

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$



٢) عند إتران أكثر من سائلين في أنبوبة ذات شعبتين فإن:

الضغط عند النقطة A يساوي الضغط عند النقطة B

$$\therefore \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3$$





## تدريبات وأفكار محلولة

## مثال ١

أنبوبة على شكل حرف U مساحة مقطع أحد فرعيها ٤ أمثال مساحة الفرع الآخر صب بها كمية من سائل، فإن النسبة بين ارتفاع السائل في الفرعين يساوي .....

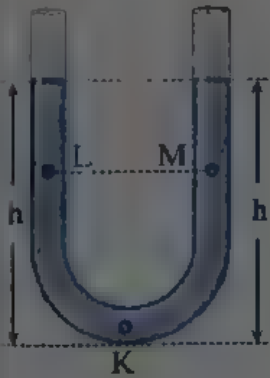
- ①  $\frac{1}{5}$       ②  $\frac{5}{1}$       ③  $\frac{1}{1}$       ④  $\frac{1}{25}$



## والحل

ضغط السائل عند نقطة لا يتوقف على مساحة مقطع الأنبوبة حسب العلاقة:  $P = \rho h g$  وبالتالي يتساوي ارتفاع السائل في الأنبوبة مهما اختلف قطرها. فتكون الإجابة ج

## مثال ٢



في الشكل المقابل أنبوبة ذات شعبتين منتظمة المقطع صب بها كمية من الماء، تكون العلاقة بين الضغط عند كلا من النقاط K، L، M كالآتي:

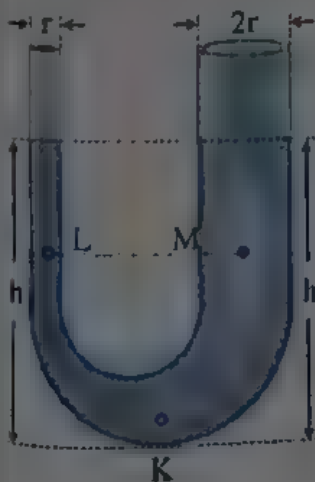
- ①  $P_K = P_L = P_M$       ②  $P_K > P_L > P_M$       ③  $P_L < P_M = P_K$       ④  $P_L = P_M < P_K$



## والحل

النقطتان M و L في مستوى أفقي واحد فيكون الضغط عندهم متساوي  $P_L = P_M$ ، أما نقطة K تقع على عمق أكبر وبالتالي تكون أكبر ضغط فيكون:  $P_L = P_M < P_K$ . فتكون الإجابة د

## مثال ٣



في الشكل المقابل أنبوبة ذات شعبتين قطر أحدهما ضعف الآخر صب بها كمية من الماء، تكون العلاقة بين الضغط عند كلا من النقاط K، L، M كالآتي:

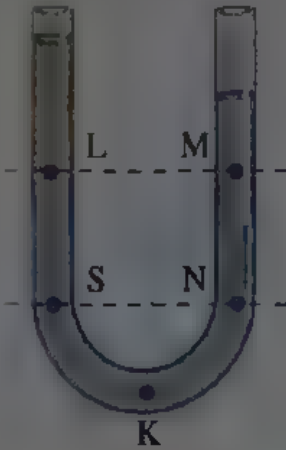
- ①  $P_K = P_L = P_M$       ②  $P_K > P_L > P_M$       ③  $P_L < P_M = P_K$       ④  $P_L = P_M < P_K$



الأنبوب

سبق أن ذكرنا أن الضغط لا يتوقف على مساحة مقطع الأنبوبة وبالتالي النقطتان M و L في مستوى أفقي واحد فيكون الضغط عندهم متساوي  $P_L = P_M$ ، أما نقطة K تقع على عمق أكبر وبالتالي تكون أكبر ضغط فيكون:  $P_L = P_M < P_K$ . فتكون الإجابة (د).

#### ٤ مثال



في الشكل المقابل: أنبوبة ذات شعبتين بها كمية من الماء، صب في أحد الفرعين كمية من الزيت، ضع علامة < او > او = أمام العبارات الآتية:

$$P_S \dots\dots\dots P_N - 2$$

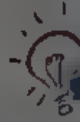
$$P_S \dots\dots\dots P - 1$$

$$P_L \dots\dots\dots P_M - 4$$

$$P_K \dots\dots\dots P_1 - 3$$

$$P_K \dots\dots\dots P_S - 6$$

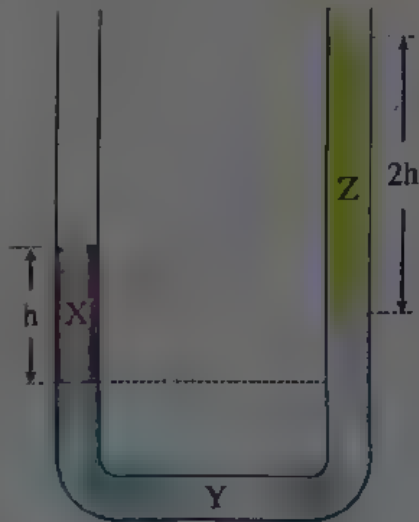
$$P_N \dots\dots\dots P_K - 5$$



الأنبوب

>	<	=	>	=	>

#### ٥ مثال



الشكل يوضح اتزان 3 سوائل X، Y، Z في أنبوبة ذات شعبتين فتكون العلاقة بين كثافة هذه السوائل كالآتي:

$$\rho_X < \rho_Z < \rho_Y \text{ (أ)}$$

$$\rho_Y < \rho_X < \rho_Z \text{ (ب)}$$

$$\rho_Z < \rho_X < \rho_Y \text{ (ج)}$$

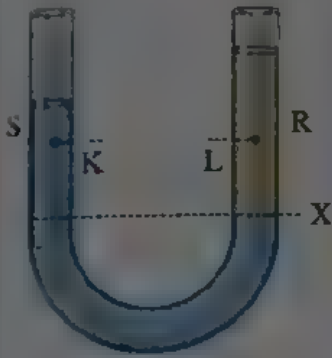
$$\rho_X = \rho_Z < \rho_Y \text{ (د)}$$



## الحل

السائل الأكبر كثافة يكون في الأسفل، فيكون كثافة السائل Y أكبر من كثافة السائلين X و Z، ومن المستوى الأفقي المحدد عند أسفل السائل X نجد أن:  $\rho_x h = \rho_z 2h + \rho_y h_1$  حيث  $h_1$  هو الفرق بين أعلى مستوى للسائل Y وأقل مستوى للسائل X، طبقا لهذه العلاقة:  $\rho_z < \rho_x < \rho_y$  وبالتالي يكون:  $\rho_z < \rho_x < \rho_y$ .

فتكون الإجابة (ج)



الشكل يوضح انبوبة ذات شعبتين بها سائلان لا يمتزجان وكانت كثافة السائل S أكبر من كثافة السائل R، فيكون.....

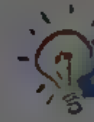
(ب)  $P_L > P_K$

(أ)  $P_L < P_K$

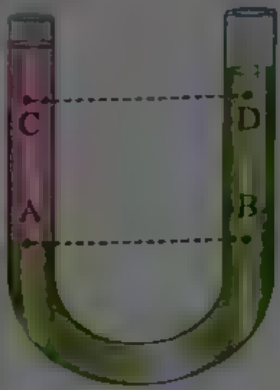
(د) لا توجد معلومات كافية

(ج)  $P_L = P_K$

الإجابة (ب)



## الحل



الشكل يوضح انبوبة ذات شعبتين بها سائلان لا يمتزجان، فيكون:

(ب)  $P_A = P_B > P_C = P_D$

(أ)  $P_A = P_B > P_D > P_C$

(د)  $P_A > P_B > P_C > P_D$

(ج)  $P_A = P_B > P_C > P_D$

الإجابة (ج)



## الحل

## تكوينات مبادئها

(١) تساوي الضغط عند نقاط في مستوى أفقي واحد في باطن سائل ساكن متجانس

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \quad (٢)$$

$$V_{OL} = Ah \quad (٣)$$

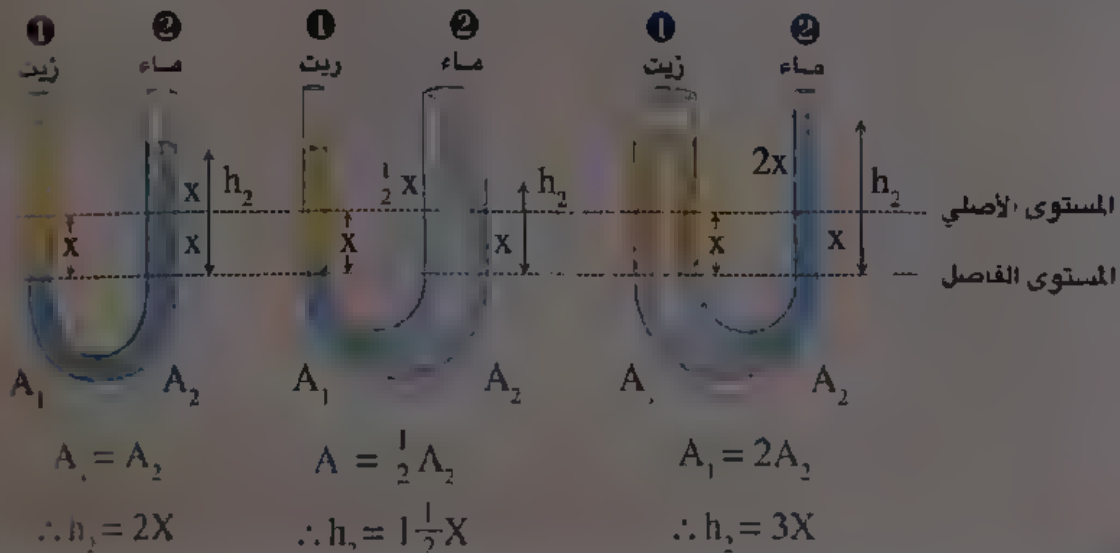
$$m = \rho V_{OL} \quad (٤)$$

(٥) ائزان أكثر من سائل في الأنبوبة.

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3$$



إذا كانت الأنبوب مختلفة في مساحة المقطع



## ١. مثال

انبوبة على هيئة حرف U مساحة مقطع فرعها الضيق  $1 \text{ cm}^2$  ومساحة مقطع فرعها الواسع  $2 \text{ cm}^2$  فُلت جزيئاً بالماء الذي كثافته  $1000 \text{ كجم/م}^3$  ثم صُب فيها كمية من الزيت كثافته  $800 \text{ كجم/م}^3$  من الفرع الضيق حتى أصبح طول عمود الزيت  $5 \text{ cm}$  فيكون ارتفاع سطح الماء فوق السطح الفاصل بين الماء والزيت.

٢ (د)

٣ (ج)

٥ (ب)

٤ (أ)



الحل

$$h_o \rho_o = h_w \rho_w$$

$$5 \times 10^{-2} \times 800 = h_w \times 1000$$

$$h_w = \frac{5 \times 10^{-2} \times 800}{1000}$$

$$h_w = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

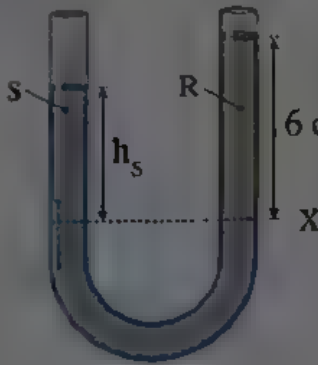


$$h_w = 4 \text{ Cm}$$

فتكون الإجابة (أ)

٢

مثال



سائلان S و R وضعا في انبوبة ذات شعبتين كما بالشكل، فإذا

كانت كثافة السائل (S) هو  $3 \text{ g/cm}^3$  وكثافة السائل (R)  $2 \text{ g/cm}^3$ 

فيكون ارتفاع السائل S ..... سم

٥ (ب)

4 (أ)

2 (د)

3 (ج)



الحل

$$\rho_s h_s = \rho_R h_R$$

$$3 \times h_s = 2 \times 6$$

$$h_s = 4 \text{ cm}$$

فتكون الإجابة (أ)

٣

مثال

انبوبة على هيئة حرف U مساحة مقطعها  $2 \text{ cm}^2$  بها كمية من الماء،  $9 \text{ cm}^3$  من الكيروسينضُبت في أحد الفرعين فكان فرق ارتفاع الماء في الفرعين  $3.6 \text{ cm}$ ، أوجد حجم البنزين إذا

ضُب في الفرع الآخر حتى يصبح مستوى سطح الماء في الفرعين في مستوى أفقي واحد

علماً بأن كثافة الماء تساوي  $1000 \text{ Kg/m}^3$  وكثافة البنزين  $900 \text{ Kg/m}^3$ .

الحل

$$\text{ارتفاع الكيروسين } h_1 = \frac{V}{A} = \frac{9}{2} = 4.5 \text{ Cm} , \text{ ارتفاع الماء } h_2 = 3.6 \text{ Cm}$$

تعيين كثافة الكيروسين

$$\therefore h_1 \rho_1 = h_2 \rho_2$$

$$\therefore 4.5 \times \rho_1 = 3.6 \times 1000$$

$$\therefore \rho_1 = 800 \text{ Kg/m}^3$$



تعيين ارتفاع البنزين

$$\therefore h_1 \rho_1 = h_2 \rho_2 \quad \therefore 4.5 \times 800 = h_3 \times 900 \quad \therefore h_3 = 4 \text{ Cm}$$

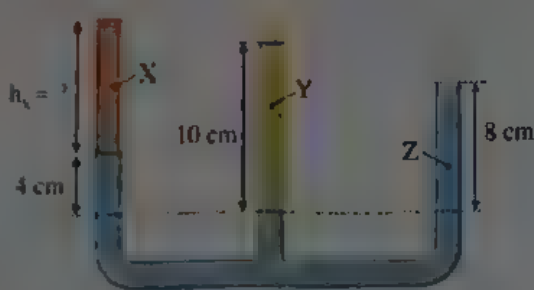
تعيين حجم البنزين

$$V = Ah_1 = 2 \times 4 = 8 \text{ Cm}^3 \quad \therefore V = 8 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

### مثال 4

3 سوائل X و Y و Z كما بالشكل، إذا علمت ان كثافة Z تساوي  $3 \text{ g/cm}^3$ ، وكثافة X تساوي  $2 \text{ g/cm}^3$ ، وطبقا للمعطيات الموضحة بالرسم تكون:

(1) كثافة السائل Y = ..... جم/سم<sup>3</sup>



(ب) 5

(أ) 4

(د) 2.4

(ج) 3

(2) ارتفاع السائل X = ..... سم

(ب) 6

(أ) 4

(د) 2

(ج) 3



الحل

$$\rho_Y h_Y = \rho_Z h_Z$$

(1)

$$\rho_Y \times 10 = 3 \times 8$$

$$\rho_Y = 2.4 \text{ g/cm}^3$$

فتكون الإجابة (د)

$$\rho_Y h_Y = \rho_Z h_Z + \rho_X h_X$$

(2)

$$2.4 \times 10 = (3 \times 4) + (2 \times h_X)$$

$$h_X = 6 \text{ cm}$$

فتكون الإجابة (ب)



٥ مثال

في الشكل المقابل. إذا علمت أن:

$$L = 135 \text{ mm}, d = 12.3 \text{ mm}$$

احسب كثافة الزيت.



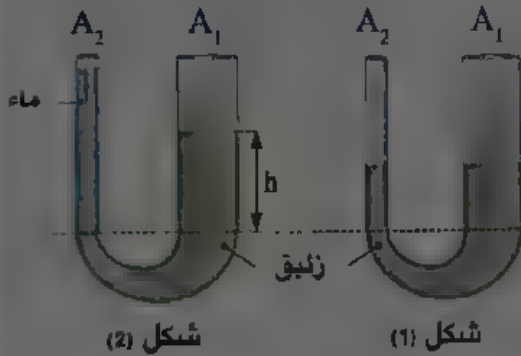
$$\rho_o h_o = \rho_w h_w$$

$$\rho_o \times (135 + 12.3) = 1000 \times 135$$

$$\rho_o = 916.5 \text{ kg/m}^3$$

٦ مثال

أنبوبة ذات شعبتين كالْموضحة بالشكل (1)، بها كمية من الزئبق، الطرف الأيمن مساحته  $A_1$  والطرف الأيسر مساحته  $A_2 = 5 \text{ cm}^2$ ، تم صب 100 جرام من الماء في الطرف الأيسر كما هو موضح في الشكل (2).



شكل (2)

شكل (1)

1. احسب طول عمود الماء في الطرف الأيسر.

2. احسب ارتفاع الزئبق  $h$  في الفرع الأيمن علماً بأن:

$$\rho_{Hg} = 13600 \text{ kg/m}^3, \rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$$



$$m = \rho V_{OL}$$

$$m = \rho A L$$

$$100 \times 10^{-3} = 1000 \times 5 \times 10^{-4} \times L$$

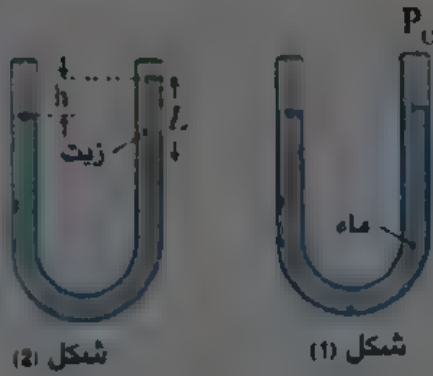
$$L = 0.2 \text{ m}$$

$$\rho_{Hg} h_{Hg} = \rho_w h_w$$

$$13600 \times h = 1000 \times 0.2$$

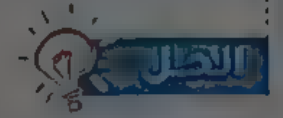
$$h = 0.0147 \text{ m}$$

مثال ٧



أنبوبة ذات شعبتين منتظمة المقطع صب بها كمية من الماء كما بالشكل (١)، صب في الفرع الأيمن كمية من الزيت الذي كثافته 750 كجم / م<sup>3</sup> حتى أصبح طول عمود الزيت 5 سم كما في الشكل (2)، احسب الفرق بين سطحي الماء والزيت (h).

علماً بأن كثافة الزيت 750 kg/m<sup>3</sup> ، وكثافة الماء 1000 kg/m<sup>3</sup>.



$$\rho_o h_o = \rho_w h_w$$

$$750 \times 5 = 1000 \times h_w$$

$$h_w = 3.75 \text{ cm}$$

فيكون الفرق بين الارتفاعين:

$$5 - 3.75 = 1.25 \text{ cm}$$

مثال ٨

أنبوبة ذات شعبتين بها كمية من الماء مساحة مقطع أحد فرعيها 3 أمثال الفرع الآخر، وعند صب كمية من الزيت في الفرع الضيق انخفض سطح الماء بمقدار 0.6 سم، فيكون ارتفاع عمود الزيت الذي تم صبه .... سم، علماً بأن كثافة الماء تساوي 1000 Kg / m<sup>3</sup> وكثافة الزيت 800 Kg / m<sup>3</sup>.

١.5 (ب)

0.8 (أ)

1 (د)

0.6 (ج)



$$\rho_o h_o = \rho_w h_w$$

$$800 \times h_o = 1000 \times 0.6$$

$$h_o = 1 \text{ cm}$$

فيكون الإجابة (د)



## مثال ٩

في الشكل الذي أمامك، إذا علمت أن كثافة الماء تساوي  $1000 \text{ Kg/m}^3$  وكثافة الزيت  $800 \text{ Kg/m}^3$  فيكون ارتفاع عمود الزيت ..... سم.

ب) 12

أ) 9

د) 8

ج) 10

الحل

$$\rho_w h_w = \rho_w h_w + \rho_o h_o$$

$$1000 \times 15 = 1000 \times 7 + 800 \times h_o$$

$$h_o = 10 \text{ cm}$$

فتكون الإجابة (ج)

## مثال ١٠

انبوبة ذات شعبتين مساحة فرعيها  $1 \text{ cm}^2$  و  $2 \text{ cm}^2$  وكثافة الماء  $10^3 \text{ kg/m}^3$ ، صب الماء فيها أولاً، ثم صب فوقه زيت كثافته النسبية 0.8 في الفرع الضيق حتى انخفض مستوى سطح الماء بمقدار 2 cm. أوجد ارتفاع عمود الزيت.

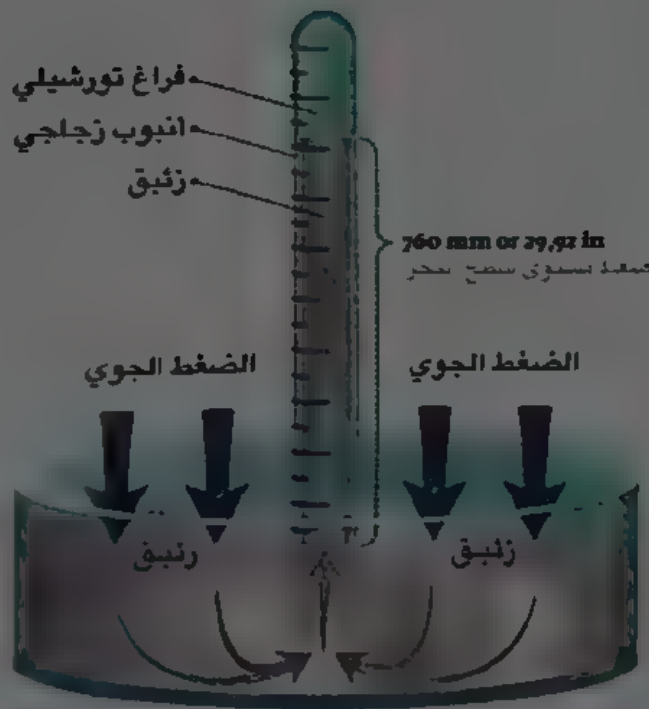
الحل

عند انخفاض سطح الماء في الفرع الضيق 2 سم فإنه يرتفع في الفرع الواسع 1 سم ويكون ارتفاع الماء فوق السطح الفاصل 3 سم.

$$\rho_w h_w = \rho_o h_o$$

$$1000 \times 3 = 800 \times h$$

$$h = 3.75 \text{ cm}$$



## البارومتر

### عناصر الدرس

ثالثاً: وحدات قياس الضغط الجوي  
رابعاً: أفكار المسائل

أولاً: البارومتر واستخداماته.  
ثانياً: حساب قيمة الضغط الجوي.

### البارومتر واستخداماته

لقياس الضغط الجوي: قام تورشيلي باختراع البارومتر الزئبقي.

### الأساس العلمي (فكرة العمل):

تساوي الضغط عند نقاط في مستوى أفقي واحد في باطن  
سائل ساكن متجانس.

### الاستخدام:

❑ قياس الضغط الجوي.

❑ تعيين ارتفاع جبل أو مبنى.

❑ تعيين متوسط كثافة الهواء.





## \* التركيب:

- أنبوبة زجاجية طولها متر تملأ تماماً بالزئبق ثم تنكس في حوض به زئبق نلاحظ انخفاض سطح الزئبق حتى يصبح الارتفاع الرأسي لعمود الزئبق 0.76 m .

(الجزء العلوي فوق سطح الزئبق يسمى "فراغ تورشيلي").

## فراغ تورشيلي

الحيز الموجود فوق سطح الزئبق داخل أنبوبة البارومتر، ويكون مفرغاً إلا من قليل من بخار الزئبق ويمكن إهمال ضغطه.

## ملحوظة

فراغ تورشيلي



الإرتفاع الرأسي  $h$  لعمود الزئبق داخل الأنبوبة فوق سطح الزئبق يظل ثابتاً سواء كانت الأنبوبة في وضع رأسي أو مائل وسواء كانت الأنبوبة سميكة أو رقيقة.

## تأثير حساب قيمة الضغط الجوي

- نأخذ نقطتين (A ، B) كما بالشكل في مستوى أفقي واحد في سائل متجانس.

• الضغط عند A - الضغط الجوي  $P_a$

• الضغط عند B - ضغط عمود من الزئبق طوله 0.76 m

ويساوي  $\rho_{\text{زئبق}} gh$

• الضغط عند B - الضغط عند A

$$P_a = \rho_{\text{زئبق}} gh$$

∴ عجلة الجاذبية  $9.81 \text{ m/s}^2$ ، كثافة الزئبق  $13595 \text{ kg/m}^3$ ، ارتفاع عمود الزئبق  $0.76 \text{ m}$

$$P_a = 1 \text{ atm} = 13595 \times 9.81 \times 0.76$$

$$\therefore P_a = 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

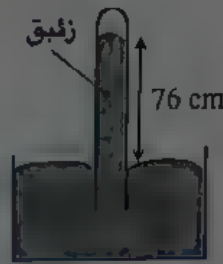
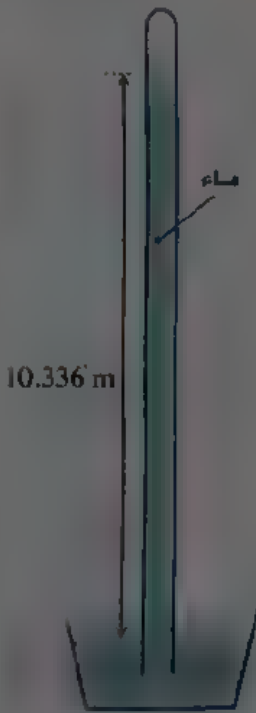
## الضغط الجوي (الضغط الجوي المعكنة)

- (هو الضغط الناشئ عن وزن عمود من الهواء مساحة قاعدته  $1 \text{ m}^2$  وارتفاعه من سطح البحر إلى نهاية الغلاف الجوي).
- (يكافئ الضغط الناشئ عن وزن عمود من الزئبق ارتفاعه  $0.76 \text{ m}$  ومساحة مقطعه  $1 \text{ m}^2$  عند درجة  $0^\circ \text{C}$ ).

## تجربات وأفكار محالة

### ١. مثال

يفضل استخدام الزئبق عن الماء في البارومتر..... فسر لماذا؟



- لأن كثافة الزئبق أكبر من كثافة الماء وبالتالي يكون ارتفاعه داخل الأنبوبة مناسباً  $h \propto \frac{1}{\rho}$ .

$$h_{\text{زئبق}} = \frac{P_a}{\rho g} = \frac{1.013 \times 10^5}{13600 \times 9.8} = 0.76 \text{ m}$$

- أما في حالة الماء كثافته صغيرة وبالتالي يكون ارتفاعه كبير فيصعب تحقيقه عملياً.

$$h_{\text{ماء}} = \frac{P_a}{\rho g} = \frac{1.013 \times 10^5}{1000 \times 9.8} = 10.33 \text{ m}$$

### ٢. مثال

قراءة البارومتر عند قمة جبل.....قراءته عند سطح الأرض؟

- (أ) أكبر من (ب) أقل من (ج) تساوي (د) لا توجد معلومات كافية



الضغط الجوي يقل كلما اقتربنا من قمة الغلاف الجوي لنقص وزن عمود الهواء المسبب للضغط.

## مثال ٣

أي العوامل التالية لا تؤثر على ارتفاع عمود الزئبق في البارومتر؟

- (أ) كثافة الزئبق  
(ب) مساحة سطح الأنبوبة  
(ج) الضغط الجوي  
(د) عجلة الجاذبية الأرضية



من العلاقة:  $h = \frac{P_a}{\rho g}$  نجد أن قيمة ارتفاع الزئبق في الأنبوبة لا تتوقف على مساحة مقطعها.

فتكون الإجابة (ب)

## مثال ٤

عند نقل البارومتر الى قمة جبل ..... طول فراغ تورشيلي.

- (أ) يقل  
(ب) يزداد  
(ج) لا يتغير  
(د) لا توجد معلومات كافية

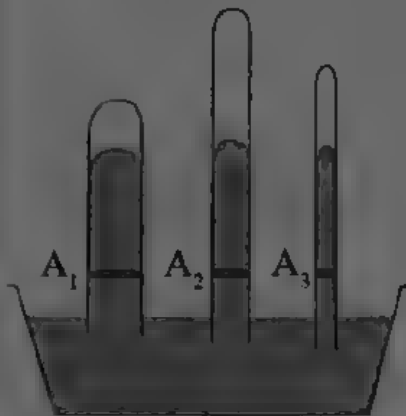


الضغط الجوي يقل كلما ارتفعنا إلى أعلى وبالتالي يقل طول عمود الزئبق فيزداد طول فراغ تورشيلي.

فتكون الإجابة (ب)

## مثال ٥

استخدم لقياس الضغط الجوي ٣ أنابيب مختلفة في مساحة المقطع والطول، أي منهم يصلح لقياس الضغط الجوي.



- (أ) الأنبوبة ذات المساحة  $A_1$   
(ب) الأنبوبة ذات المساحة  $A_2$   
(ج) الأنبوبة ذات المساحة  $A_3$   
(د) جميع الأنابيب تصلح



ارتفاع الزئبق في الأنبوبة لا يتوقف على مساحة مقطعها أو طولها أو طول الجزء المنغمس في الإناء.

فتكون الإجابة (د)

مثال ٦



يمثل الشكل بارومتر زئبقي موضوع في مكان ما لقياس الضغط الجوي، تدل قراءة البارومتر على أنه موضوع .....

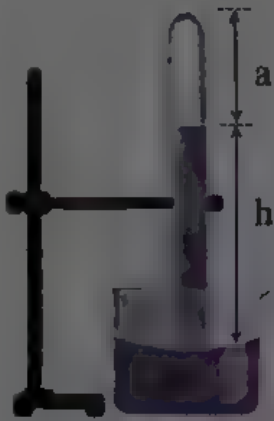
- (أ) في وادي بين جبلين  
(ب) عند مستوى سطح البحر  
(ج) على قمة جبل  
(د) في قاع بئر عميق



كلما ارتفعنا لأعلى تقل قيمة الضغط الجوي لنقص وزن عمود الهواء فيقل ارتفاع عمود الزئبق في الأنبوبة إلى أقل من 76 سم. فتكون الإجابة (ج)

مثال ٧

الشكل يوضح بارومتر زئبقي فكان ارتفاع الزئبق في الأنبوبة هو  $h$  وطول فراغ تورشيللي هو  $a$ ، فعند تحريك الأنبوبة لأسفل في الزئبق مسافة قدرها  $x$  فإن .....



(١) ارتفاع الزئبق في الأنبوبة  $h$  .....

- (أ) يزداد بمقدار  $x$   
(ب) يقل بمقدار  $x$   
(ج) لا يتغير  
(د) لا توجد معلومات كافية

(٢) طول فراغ تورشيللي  $a$  .....

- (أ) يزداد بمقدار  $x$   
(ب) يقل بمقدار  $x$   
(ج) لا يتغير  
(د) لا توجد معلومات كافية



(١) الإجابة (ج)

(٢) الإجابة (ب)

## وحدات قياس الضغط الجوي

\* يقاس الضغط الجوي بعدة وحدات وهي:

- ١) باسكال - نيوتن / م<sup>2</sup>
- ٢) البار
- ٣) ملم زئبق □ تور torr
- ٤) سم زئبق
- ٥) متر زئبق

$$P_a (1 \text{ atm}) = 760 \text{ Torr} = 760 \text{ mm Hg} = 0.76 \text{ m Hg} = 1.013 \text{ Bar} = 1.013 \times 10^5 \text{ pascal}$$

والمخطط التالي يوضح كيفية التحويل بين الوحدات:



- الوحدة الرئيسية هي (ضغط جوي atm) عند التحويل منها لأي وحدة فرعية (نضرب) والعكس (نقسم).
- فمثلاً إذا كان الضغط الجوي 60 سم زئبق وتريد تحويله إلى بار مثلاً، نقوم بالتحويل من سم زئبق (وحدة فرعية) إلى atm (وحدة رئيسية) بالقسمة على 76 فتكون:

$$60 \text{ cm Hg} = \frac{60}{76} \text{ atm}$$

- ثم نقوم بالتحويل من atm إلى البار بالضرب في 1.013 فتكون:

$$\frac{60}{76} \text{ atm} = \frac{60}{76} \times 1.013 = 0.799 \text{ Bar}$$

- أي أننا نضرب في معامل تحويل الوحدة المطلوبة ونقسم على معامل تحويل الوحدة المعطاة فتكون:

$$60 \text{ cm Hg} = 60 \times \frac{1.013}{76} = 0.799 \text{ Bar}$$

## تدريبات وأفكار محلولة

١

إذا كان الضغط الجوي عند نقطة ما 50 cm Hg، احسب قيمة الضغط بوحدة  $N/m^2$ .



$$P = \frac{50}{76} \times 1.013 \times 10^5 = 0.67 \times 10^5 N/m^2$$

٢

إذا كان الضغط الجوي عند نقطة ما 720 تور، احسب قيمة الضغط بوحدة بار.



$$P = \frac{720}{760} \times 1.013 = 0.95 Bar$$

٣

إذا كان الضغط الجوي عند نقطة معينة  $1.03 \times 10^5$  فإنها تكافئ..... بار.



$$P = \frac{1.03 \times 10^5}{1.013 \times 10^5} \times 1.013 = 1.03 Bar$$



## الكميات الحسابية

### تعيين ارتفاع جبل

- عند وضع بارومتر أسفل جبل وقياس ارتفاع عمود الزئبق  $h_1$  ثم وضعه أعلى الجبل وقياس ارتفاع عمود الزئبق  $h_2$ .
- نجد أن: فرق الضغط المقاس بالبارومتر = الفرق في الضغط الجوي

$$\begin{aligned} \Delta P_{(\text{زئبق})} &= \Delta P_{(\text{هواء})} \\ \rho_{\text{Hg}} g (h_1 - h_2) &= \rho_{\text{air}} g \Delta h_{\text{هواء}} \\ \rho_{\text{Hg}} g (h_1 - h_2) &= \rho_{\text{air}} g h_{\text{جبل}} \\ \rho_{\text{Hg}} \Delta h_{\text{زئبق}} &= \rho_{\text{air}} h_{\text{جبل}} \end{aligned}$$

وبمعلومية متوسط كثافة الهواء يمكن تعيين ارتفاع الجبل:

### مثال ١

إذا كانت قراءة البارومتر الزئبقي عند أسفل جبل 75 cm Hg بينما كانت قراءته عند قمة الجبل 60 cm Hg فإذا علمت أن متوسط كثافة الهواء  $1.25 \text{ kg/m}^3$  وكثافة الزئبق 13600  $\text{kg/m}^3$  احسب ارتفاع الجبل.

$$\Delta P_{(\text{زئبق})} = \Delta P_{(\text{هواء})}$$

$$\rho_{\text{Hg}} \Delta h_{\text{زئبق}} = \rho_{\text{air}} h_{\text{جبل}}$$

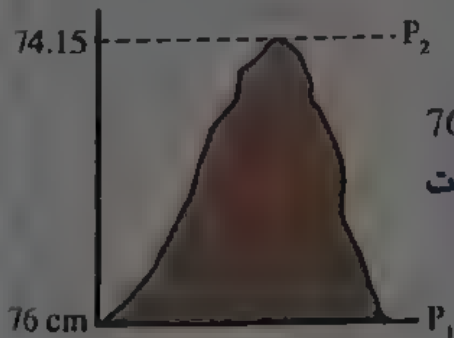
$$13600 \times (0.75 - 0.6) = 1.25 \times h_{\text{جبل}}$$

$$h_{(\text{جبل})} = \frac{13600 \times 0.15}{1.25} = 1632 \text{ m}$$

### الكميات الحسابية

### مثال ٢

إذا كانت قراءة البارومتر أسفل جبل ارتفاعه 201.8 متر هي 76 سم زئبق وقراءة البارومتر أعلى الجبل 74.15 سم زئبق، وكانت كثافة الزئبق 13600  $\text{kg/m}^3$  احسب متوسط كثافة الهواء.



$$\rho_{\text{Hg}} (h_{\text{أسفل}} - h_{\text{أعلى}}) = \rho_{\text{هواء}} H_{\text{جبل}}$$

$$13600 \times (76 - 74.15) \times 10^{-2} = \rho_{\text{هواء}} \times 201.8$$

$$\rho_{\text{هواء}} = 1.25 \text{ Kg/m}^3$$

### الكميات الحسابية

## الدرس السادس

الدرس السادس: السائل

عناصر الدرس

أولاً: المانومتر واستخداماته.

ثانياً: حالات المانومتر.

ثالثاً: أفكار المسائل

الدرس السادس: السائل

### الأساس العلمي (فكرة العمل):

تساوي الضغط عند نقاط في مستوى أفقي واحد في باطن سائل ساكن متجانس.

الاستخدام:

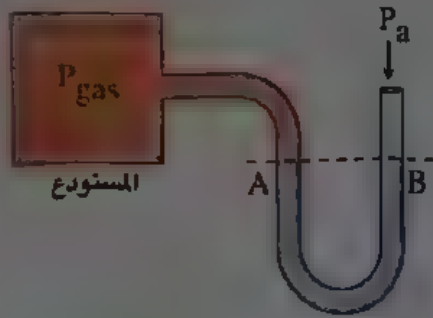
قياس ضغط غاز محبوس في إناء.

حساب فرق الضغط (بين الضغط الجوي وضغط غاز).

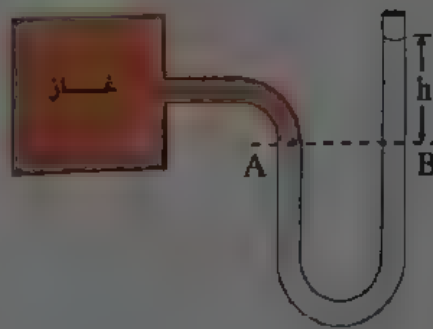
التركيب:

- أنبوبة ذات شعبتين (حرف U) تملأ بسائل معلوم الكثافة، يتصل أحد الطرفين بمستودع به الغاز المراد قياس ضغطه فينخفض السائل أو يرتفع في الفرع الخالص (المعرض للهواء الجوي).

## الأسئلة المتكررة



- ① إذا كان ضغط الغاز في المستودع = الضغط الجوي  
سيكون سطح السائل في الفرعين في مستوى أفقي  
واحد كما بالشكل ويكون:  $P_{gas} = P_a$

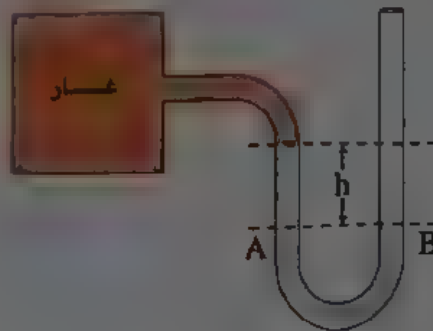


- ② إذا كان ضغط الغاز في المستودع أكبر من الضغط  
الجوي سيكون سطح السائل في الفرع الخالص أعلى  
من سطح السائل في الفرع المتصل بالمستودع كما  
بالشكل المقابل فنأخذ نقطتان A, B يقعان في مستوى  
أفقي واحد فيكون:

$$P_{gas} = P_a + \rho gh$$

ويكون فرق الضغط:

$$\Delta P = P - P_a = +\rho gh$$

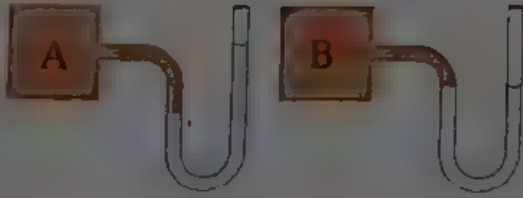


- ③ إذا كان ضغط الغاز في المستودع أقل من الضغط  
الجوي سيكون سطح السائل في الفرع الخالص أقل من  
سطح السائل في الفرع المتصل بالمستودع كما بالشكل  
المقابل فنأخذ نقطتان A, B يقعان في مستوى أفقي  
واحد، ويكون

$$P_{gas} = P_a - \rho gh$$

## تدريبات وأفكار محلولة

مثال ١



الشكل يمثل مانومتريين أي من المستودعين (A) أو (B) يكون به ضغط الغاز أكبر من الضغط الجوي.

أ (A) ب (B)

ج كلا من (A) و (B) أكبر من الضغط الجوي

د لا توجد معلومات كافية

• المستودع (B) به مستوى الزئبق في الفرعين في مستوى واحد وبالتالي ضغط الزئبق = الضغط الجوي.

• المستودع (A) به فرع الزئبق في الفرع الخالص أكبر من الفرع المتصل بالمستودع  $P_{gas} = P_a + \rho gh$  وبالتالي ضغط الغاز أكبر من الضغط الجوي.

فتكون الإجابة (A)

مثال ٢

عند استخدام المانومتر لقياس فروق ضغط صغيرة، يفضل استخدام .....

أ سائل ذو كثافة كبيرة كالزئبق ب سائل ذو كثافة صغيرة كالماء

ج أي سائل سواء كانت كثافته كبيرة جدًا أو صغيرة جدًا

د لا توجد إجابة صحيحة

يستخدم الماء لأن كثافة الماء صغيرة مقارنة بكثافة الزئبق فيصبح فرق ارتفاع سطحي الماء في فرعي المانومتر كبير وواضح فيسهل قياسه

فتكون الإجابة (A)

$$h \propto \frac{1}{\rho}$$

مثال ٣

عند استخدام المانومتر لقياس فروق ضغط كبيرة، يفضل استخدام .....

أ سائل ذو كثافة كبيرة كالزئبق ب سائل ذو كثافة صغيرة كالماء

ج أي سائل سواء كانت كثافته كبيرة جدًا أو صغيرة جدًا

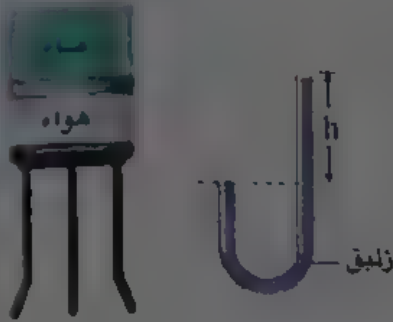
د لا توجد إجابة صحيحة

يستخدم الزئبق لأن كثافة الزئبق كبيرة فيصبح فرق ارتفاع سطحي الزئبق في فرعي المانومتر صغير ومناسب بحيث لا يخرج من الفرع الخالص  $\frac{1}{\rho} h \gg 0$ .

فتكون الإجابة (أ)

#### التمرين 4

في الشكل المقابل يتم ضغط كمية من الهواء بواسطة مكبس فوقه كمية من الماء، لكي يتم زيادة الارتفاع  $h$  يجب ...



(أ) تقليل ضغط الهواء (ب) زيادة كتلة الماء

(ج) استبدال الزئبق بسائل كثافته أعلى

(د) لا توجد إجابة صحيحة

لزيادة الارتفاع  $h$  يجب زيادة ضغط الهواء المحبوس حتى يضغط أكثر على الزئبق فيدفعه لأعلى في الفرع الخالص، ولتحقيق ذلك يجب زيادة كتلة الماء.

فتكون الإجابة (ب)

#### التمرين 5

إذا كان الضغط الجوي هو  $P_a$ ، وضغط الغاز في المستودعات  $P_a$  و  $P_b$  وارتفاعات الزئبق هي  $h$  و  $h_1$ ، وكان  $h_1 < h$ ، فيكون ...



(أ)  $P_a < P_b < P_c$  (ب)  $P_a < P_b < P_c$

(ج)  $P_a = P_b < P_c$  (د)  $P_a < P_b < P_c$

$$P_a = P_a + h_1$$

$$P_a > P_a \Rightarrow (1)$$

$$P_b = P_a + h_2$$

$$P_b > P_a \Rightarrow (2)$$

$$P_c > P_a \Rightarrow (3)$$

فتكون الإجابة (د)

من الشكل يتضح أن:

وبالتالي يكون:

وبالتالي يكون:

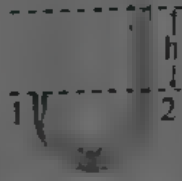
وبما أن  $h_1 < h_2$  فيكون:

من (1) و (2) و (3) نجد أن

٦

غاز

في الشكل المقابل، إذا نقل المانومتر الموضح بالشكل إلى قمة جبل، فإن قيمة  $h$  .....



(أ) تزداد (ب) تقل

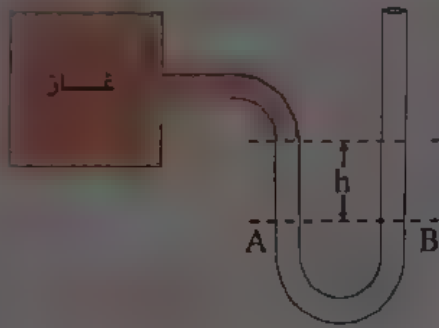
(ج) تظل ثابتة (د) لا يمكن تحديد الإجابة



عند نقل المانومتر إلى قمة جبل يقل الضغط الجوي وبالتالي ضغط الغاز يزداد ويزداد ارتفاع الزئبق في الفرع الخالص.

فتكون الإجابة (أ)

### الضغط الجوي



$$P = P_a - \rho gh$$

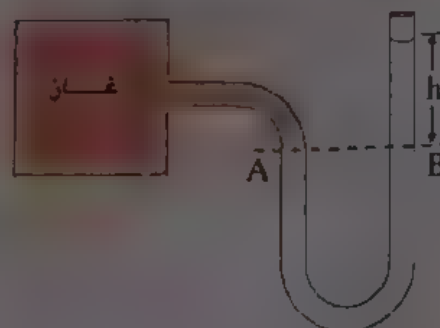
بحيث الضغط الجوي بوحدة  
(نيوتن/م<sup>2</sup>)

$$P = P_a - h$$

بحيث الضغط الجوي بوحدة  
(سم - متر - ملي متر)

$$\Delta P = - \rho gh$$

$$\Delta P = - h$$



$$P = P_a + \rho gh$$

بحيث الضغط الجوي بوحدة  
(نيوتن/م<sup>2</sup>)

$$P = P_a + h$$

بحيث الضغط الجوي بوحدة  
(سم - متر - ملي متر)

$$\Delta P = + \rho gh$$

$$\Delta P = + h$$

الحالة

ضغط الغاز بوحدة  
(نيوتن/م<sup>2</sup>)

ضغط الغاز بوحدة  
(سم - متر - ملي متر)

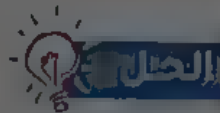
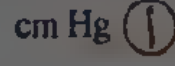
عرق الضغط بوحدة  
(نيوتن/م<sup>2</sup>)

عرق الضغط بوحدة  
(سم - متر - ملي متر)



## مثال ١

استخدم مانومتر زئبقي لقياس ضغط غاز داخل مستودع فكان سطح الزئبق في الفرع الخالص اعلى من سطحه في الفرع المتصل بالمستودع بمقدار 36 cm ما قيمة ضغط الغاز بوحدات



$$P_{\text{غاز}} = P_a + h$$

$$P_{\text{غاز}} = 76 + 36 = 112 \text{ cm Hg}$$

$$P_{\text{atm}} = \frac{112}{76} = 1.4 \text{ atm}$$

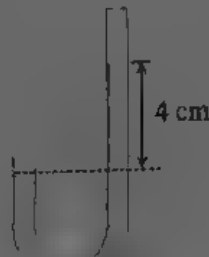
$$P_{\text{N/m}^2} = 1.4 \times 1.013 \times 10^5 = 1.493 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

## مثال ٢

إذا كان الضغط الجوي يساوي 0.76 متر. زئبق فإن ضغط غاز ثاني أكسيد الكربون في المستودع الموضح بالشكل يساوي:

(8000 - 800 - 80) تور

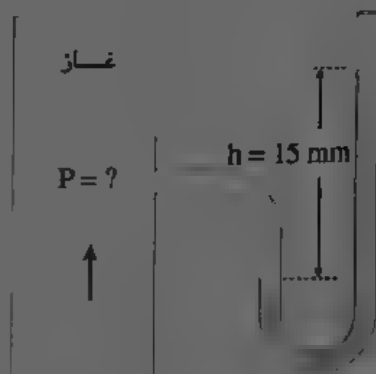
مستودع به غاز ثاني أكسيد الكربون



$$P = P_a + h = 76 + 4 = 80 \text{ cm Hg} = 800 \text{ Torr}$$

## مثال ٣

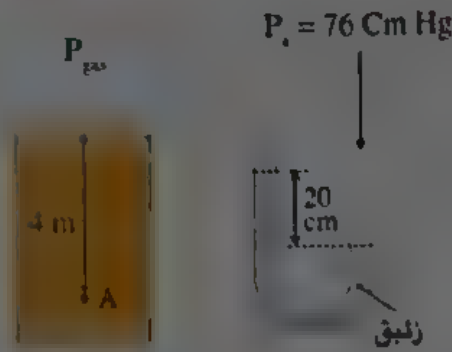
إذا علمت أن الضغط الجوي 100 KP، احسب ضغط الغاز المحبوس.



$$P = P_a + h\rho g$$

$$P = (100 \times 1000) + (15 \times 10^{-3} \times 13600 \times 9.8) = 101999.2 \text{ Pascal}$$

#### سؤال ٤



في الشكل المقابل اوجد الضغط عند النقطة (A) داخل الزيت إذا كان،  $\rho_{\text{زئبق}} = 13600 \text{ Kg/m}^3$  ، والكثافة النسبية للسائل 0.8 .  $P_a = 76 \text{ cm Hg}$



#### الحل

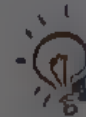
$$P_{\text{غاز}} = P_a - h = 76 - 20 = 56 \text{ cm Hg}$$

$$P_{\text{غاز}} = 56 \times 10^{-2} \times 13600 \times 9.8 = 74636.8 \text{ N/m}^2$$

$$P_A = \rho_{\text{سائل}} g h + P_{\text{غاز}} = 800 \times 9.8 \times 4 + 74636.8 = 105996.8 \text{ N/m}^2$$

#### سؤال ٥

مانومتر يحتوي على زئبق يتصل بمستودع به غاز محبوس، فإذا كان فرق الارتفاع بين سطحي الزئبق في الفرعين 25 cm. فاحسب فرق الضغط وكذلك الضغط المطلق للهواء المحبوس مقدراً بوحدة  $\text{N/m}^2$  ، عمّا بأن الضغط الجوي يعادل  $1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  وعجلة الجاذبية الأرضية  $10 \text{ m/s}^2$  وكثافة الزئبق تساوي  $13600 \text{ Kg/m}^3$ .



#### الحل

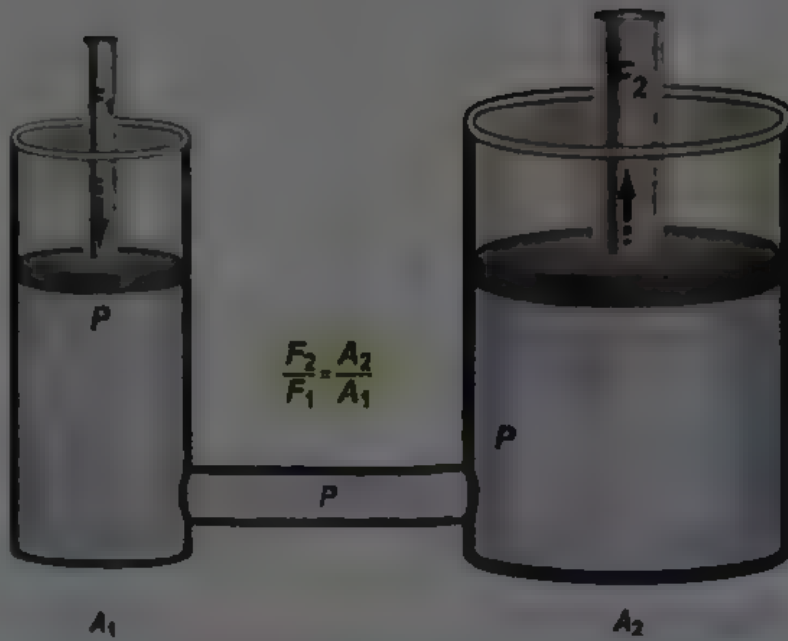
$$\therefore \Delta p = h \rho g$$

$$\therefore \Delta P = 25 \times 10^{-2} \times 13600 \times 10 = 34000 \text{ N/m}^2$$

نعيبس الضغط الكلي

$$\therefore P = P_a + \Delta p$$

$$\therefore P = 1.013 \times 10^5 + 34000 = 135300 \text{ N/m}^2$$



## قائمة بالاسئلة

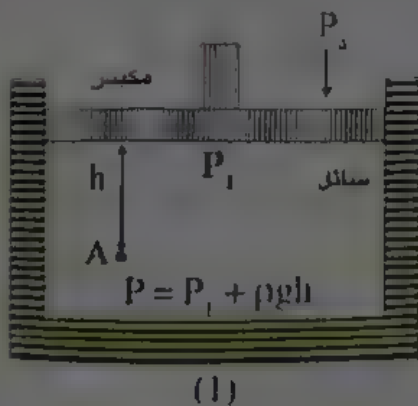
### عناصر الدرس

أولاً: توضيح القاعدة.

ثانياً: المكبس الهيدروليكي.

ثالثاً: أفكار المسائل

## توضيح للقاعدة



① عند وضع أحد الاسوائل في اناء مزود بمكبس:

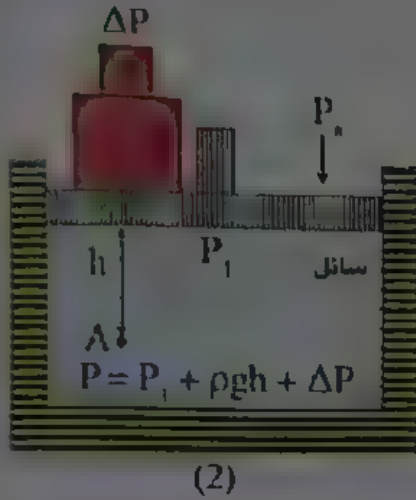
يكون الضغط عند نقطة (A) في باطنه على عمق h هو:

(ضغط عمود السائل + وزن المكبس)

$$P = P_1 + \rho gh$$

حيث  $P_1$  هو الضغط الناشئ عن وزن المكبس.

## ٢ عند وضع ثقل إضافي $\Delta P$ :



يزداد الضغط على المكبس ولا يتحرك للداخل لعدم قابلية السائل للانضغاط وينتقل الضغط بتمامه إلى النقطة واجزاء السائل ويصبح الضغط عند A:

$$P = P_1 + \rho gh + \Delta P$$

إذا زاد الضغط عن حد معين فإن الإناء الزجاجي ينكسر أي أن الضغط انتقل إلى جميع أجزاء السائل وإلى جدران الإناء.

### قاعدة باسكال

عندما يؤثر ضغط على سائل محبوس في إناء مغلق فإن الضغط ينتقل بتمامه لجميع أجزاء السائل كما ينتقل لجدران الإناء المحتوي على السائل.

\* يوجد عدة تطبيقات على قاعدة باسكال منها:

(أ) المكبس الهيدروليكي.

(ب) الفرامل الهيدروليكية للسيارات.

(ج) الرافعة الهيدروليكية.

(د) كرسي طبيب الأسنان.

### المكبس الهيدروليكي

\* الأساس العلمي (فكرة العمل):

قاعدة باسكال.

\* الاستخدام:

رفع أثقال كبيرة باستخدام قوى صغيرة.

\* التركيب:



أنبوبة موصلة بمكبسين يملأ الحيز بينهما بسائل مناسب.

(أ) مكبس صغير: مساحة مقطعه a

(ب) مكبس كبير: مساحة مقطعه A

\* **شرح عمله:** عندما تؤثر قوة مقدارها  $f$  على المكبس الصغير فإن:

$$p = \frac{f}{a} \quad \Rightarrow \text{الضغط على المكبس الصغير}$$

• حسب مبدأ باسكال  $\Rightarrow$  ينتقل الضغط بتمامه للمكبس الكبير فتؤثر عليه قوة لأعلى  $F$ .

$$P = \frac{F}{A} \quad \Rightarrow \text{الضغط على المكبس الكبير}$$

• عند اتزان المكبيين في مستوى أفقى واحد (يتساوى الضغط):

$$P = \frac{F}{A} = \frac{f}{a} \quad \Rightarrow \quad \therefore \frac{F}{f} = \frac{A}{a}$$

• ومن ذلك يمكن تعيين قيمة القوة الكبيرة ( $F$ ) التى يمكن رفعها باستخدام ثقل صغير  $f$ :

$$F = \frac{A}{a} f$$

• ومن العلاقة السابقة يتضح أنه عندما تؤثر على المكبس الصغير قوة ( $f$ )، تتولد على المكبس الكبير قوة أكبر ( $F$ ).

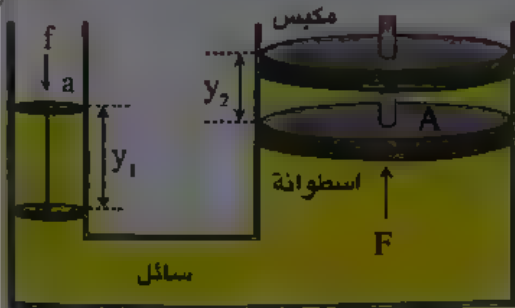
• والفائدة الآلية للمكبس يرمز لها بالرمز  $\eta$

$$\eta = \frac{F}{f} = \frac{A}{a}$$

أي أن الفائدة الآلية للمكبس هي:

• النسبة بين القوة المتولدة على المكبس الكبير إلى القوة المؤثرة على المكبس الصغير  
أو النسبة بين مساحة مقصع المكبس الكبير إلى مساحة مقطع المكبس الصغير

### ملحوظة هامة



1 إذا تحرك المكبس الصغير مسافة  $y_1$  تحت تأثير قوة

$$f \text{ يكون الشغل المبذول } W_1 = f \cdot y_1$$

2 ينتقل الضغط للمكبس الكبير مؤثراً عليه بقوة  $F$  ليتحرك

$$\text{لأعلى مسافة } y_2 \text{ ليكون الشغل المبذول } W_2 = F \cdot y_2$$

3 من قانون بقاء الطاقة يكون الشغل متساوي عند المكبيين:  $W_1 = W_2$

$$f \cdot y_1 = F \cdot y_2 \quad \Rightarrow \quad \therefore \frac{F}{f} = \frac{y_1}{y_2}$$

وهذا يعني أن الفائدة الآلية للمكبس تساوي أيضاً:  $\eta = \frac{y_1}{y_2}$

## تدريبات وأفكار محولة

### سؤال ١

الشكل رقم (١) يوضح وعاء به غاز ومزود بمكبس، والشكل رقم (٢) يوضح وعاء آخر به كمية من الماء ومزود أيضًا بمكبس، أي من الشكلين لا يطبق عليه قاعدة باسكال؟



الشكل (٢)



الشكل (١)

أ) الشكل (١)

ب) الشكل (٢)

ج) كالشكلين معًا

د) لا تنطبق على أي منهم



الغازات قابلة للانضغاط وبالتالي يستهلك جزء من الشغل المبذول في ضغط الغاز فلا ينتقل الضغط بتمامه بعكس السوائل وبالتالي لا تطبق قاعدة باسكال على الغازات.

فتكون الإجابة (ا)

### سؤال ٢

لا تصل كفاءة مكبس هيدروليكي إلى 100% بسبب .....

أ) قد يوجد فقاعات هوائية في السائل تستهلك شغل لضغطها

ب) وجود احتكاك بين المكبس وجدران الأنبوبة

ج) كلا من (أ) و(ب) صحيح

د) لا توجد إجابة صحيحة



تكون الإجابة (ج)



## سؤال ٣

اختر من الجدول ما يناسب الفائدة الآلية للمكبس

الفائدة	الوحدة
---------	--------

- |                       |                   |   |
|-----------------------|-------------------|---|
| أقل من الواحد الصحيح  | نيوتن             | أ |
| تساوي الواحد الصحيح   | باسكال            | ب |
| أكبر من الواحد الصحيح | ليس لها وحدة قياس | ج |
| تساوي مالا نهاية      | جول               | د |

الحل: من العلاقة:  $\eta = \frac{A}{a}$

نجد أن مساحة مقطع المكبس الكبير A أكبر من مساحة مقطع المكبس الصغير a أي أن البسط دائما أكبر من المقام ولذلك تكون الفائدة أكبر من الواحد الصحيح. وليس لها وحدة قياس لأنها نسبة بين كميتين متساويتين.

تكون الإجابة ج.

## سؤال ٤

ضع علامة &lt; أو &gt; أو = امام العبارات الآتية:

- (1) في المكبس الهيدروليكي تكون النسبة بين القوة المؤثرة على المكبس الصغير إلى القوة المؤثرة على المكبس الكبير ..... الواحد الصحيح.
- (2) في المكبس الهيدروليكي تكون النسبة بين إزاحة المكبس الصغير إلى إزاحة المكبس الكبير ..... الواحد الصحيح.
- (3) النسبة بين الضغط على المكبس الكبير إلى الضغط على المكبس الصغير في المكبس الهيدروليكي يكون ..... الواحد الصحيح.
- (4) النسبة بين الشغل المبذول على المكبس الصغير إلى الشغل الناتج على المكبس الكبير ..... الواحد الصحيح.

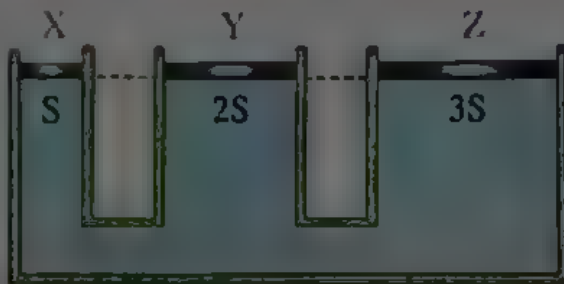
$$\eta = \frac{F}{f} = \frac{A}{a} = \frac{R^2}{r^2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{M}{m}$$

الحل: بمراجعة العلاقة الآتية:

6	6	2	6
=	=	<	>

مثال ٥

الشكل يوضح مكبس مائي، وكانت مساحات مقاطع الأنابيب  $A_x = s$  ،  $A_y = 2s$  ،  $A_z = 3s$  وكانت كتلة  $X = m$  فتكون كتلة  $Y$  و  $Z$  .....



- |      |      |   |
|------|------|---|
| $m$  | $m$  | أ |
| $2m$ | $2m$ | ب |
| $3m$ | $2m$ | ج |
| $2m$ | $3m$ | د |



$$\frac{F_x}{A_x} = \frac{F_y}{A_y} = \frac{F_z}{A_z}$$

$$\frac{m_x \cdot g}{s} = \frac{m_y \cdot g}{2s} = \frac{m_z \cdot g}{3s}$$

$$\frac{m}{1} = \frac{m_y}{2} = \frac{m_z}{3}$$

فيكون:  $m_y = 2m$  ،  $m_z = 3m$

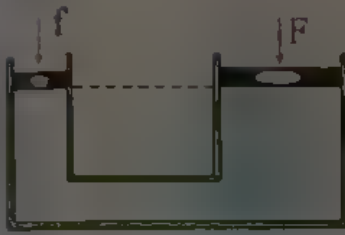
فتكون الإجابة (ج)

## المكابس الهيدروليكية

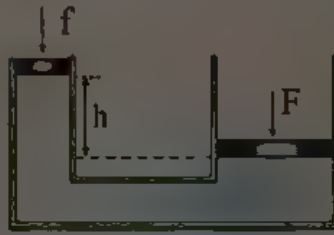
١ حساب الفائدة الآلية للمكبس:

$$\eta = \frac{F}{f} = \frac{A}{a} = \frac{R^2}{r^2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{M}{m}$$

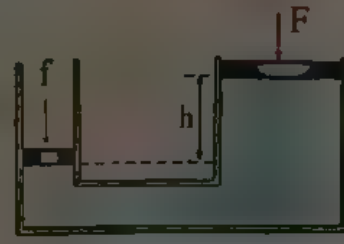
٢ حالات المكبس:



$$\frac{f}{a} = \frac{F}{A}$$



$$\frac{F}{A} = \frac{f}{a} + \rho gh$$



$$\frac{f}{a} = \frac{F}{A} + \rho gh$$

٣ عند اتصال مكبسين معا:

يكون الضغط على المكبس الصغير مساويا للضغط على المكبس الأول مساويا للضغط على المكبس الثاني لأن الضغط ينتقل بتمامه لجميع أجزاء السائل ولجدران الإناء الحاوي.

$$\frac{f}{a} = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\eta = \eta_1 \times \eta_2$$

## ١ مثال

المكبسان الصغير والكبير في مكبس هيدروليكي قطراهما 2 cm ، 24 cm على الترتيب تولدت قوة قدرها 2000 N على المكبس الكبير. احسب القوة المؤثرة على المكبس الصغير، وكذلك الفائدة الآلية للمكبس.

## الحل

القوة المؤثرة على المكبس الصغير:

$$\frac{F}{f} = \frac{R^2}{r^2} \Rightarrow \frac{2000}{f} = \frac{(12)^2}{(1)^2} \Rightarrow f = 13.88 \text{ N}$$

$$\eta = \frac{R^2}{r^2} = \frac{(12)^2}{(1)^2} = 144$$

الفائدة الآلية:

٢

مكبس مائي مساحة مقطع مكبسه الصغير  $10 \text{ cm}^2$  تؤثر عليه قوة  $100 \text{ N}$  ومساحة مقطع مكبسه الكبير  $800 \text{ cm}^2$  فإذا علمت أن عجلة الجاذبية الأرضية  $10 \text{ m/s}^2$  فاحسب.

- أ) أكبر كتلة يُمكن رفعها بواسطة المكبس الكبير.  
 ب) الفائدة الآلية للمكبس.  
 ج) المسافة التي يتحركها المكبس الصغير ليتحرك المكبس الكبير بمقدار  $2 \text{ cm}$ .



(أ) أكبر كتلة يمكن رفعها:

$$\frac{F}{f} = \frac{A}{a} \implies \frac{Mg}{f} = \frac{A}{a} \implies \frac{M \times 10}{100} = \frac{800}{10} \implies M = 800 \text{ Kg}$$

$$\eta = \frac{A}{a} = \frac{800}{10} = 80 \quad \text{(ب) الفائدة الآلية:}$$

(ج) المسافة التي يتحركها المكبس الصغير ليتحرك المكبس الكبير بمسافة  $2 \text{ cm}$ :

$$\eta = \frac{y_1}{y_2} \implies 80 = \frac{y_1}{2} \implies y_1 = 160 \text{ Cm} \implies y_1 = 1.6 \text{ m}$$

٣

مكبس هيدروليكي مساحة مقطع كل من مكبسه الصغير والكبير  $10 \text{ cm}^2$ ،  $200 \text{ cm}^2$ . احسب مقدار:  
 ١. القوة التي تؤثر على المكبس الصغير لرفع ثقل قدره  $1$  طن على المكبس الكبير بفرض عدم وجود أي فقد في الطاقة نتيجة الاحتكاك.

الفائدة الآلية للمكبس والكفاءة الآلية للمكبس في هذه الحالة.

٢. المسافة التي يتحركها المكبس الصغير واللازمة لرفع الثقل على المكبس الكبير مسافة قدرها  $0.2$  سم.



(١) القوة التي تؤثر على المكبس الصغير:

$$\frac{F}{f} = \frac{A}{a}$$

$$\frac{m g}{f} = \frac{A}{a}$$

$$\frac{1000 \times 9.8}{f} = \frac{200}{10} \rightarrow f = 490 \text{ N}$$

$$\eta = \frac{A}{a} = \frac{200}{10} = 20$$

(2) الفائدة الآلية:

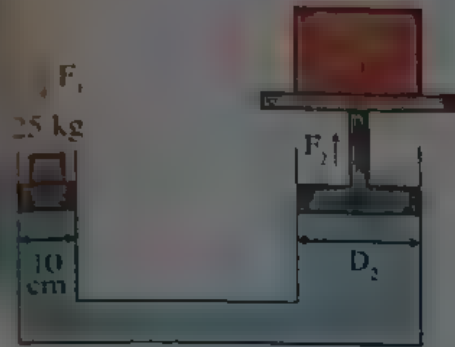
الكفاءة تساوي 100% لأنه لا يوجد فقد في الطاقة.

$$\eta = \frac{y_1}{y_2}$$

(3) المسافة التي يتحركها المكبس الصغير:

$$20 = \frac{y_1}{0.2}$$

$$\rightarrow y_1 = 4 \text{ cm}$$



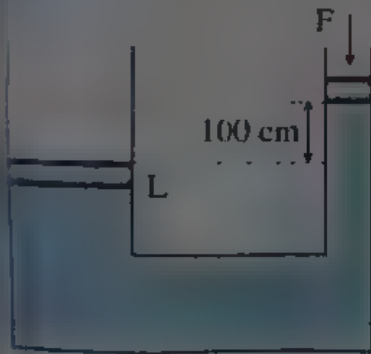
يراد رفع كتلة مقدارها 2500 كجم بوضع كتلة مقدارها 25 كجم على المكبس الذي قطره 10 سم، كم يكون قطر المكبس الكبير؟



الحل

$$\frac{M}{m} = \frac{D^2}{d^2} \Rightarrow \frac{2500}{25} = \frac{D^2}{10^2}$$

$$D = 100 \text{ cm}$$



في الشكل المقابل كتلة الإسطوانه  $L = 2000$  كجم، ومساحة مقطع المكبس الكبير  $0.2 \text{ م}^2$ ، والمكبس الصغير مساحة مقطعه  $30 \text{ سم}^2$  والمكبس مملوء بسائل كثافته النسبية 0.8، احسب قيمة  $F$  اللازمة لحدوث الإتزان بحيث يبقى المكبس الصغير في موضعه اعلى من مستوى الكبير بمسافة 100 سم. علماً بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $10 \text{ م/ث}^2$ .



الحل

$$\frac{F}{A} = \frac{f}{a} + \rho gh$$

$$\frac{2000 \times 10}{0.2} = \frac{f}{30 \times 10^{-4}} + 800 \times 10 \times 100 \times 10^{-2}$$

$$f = 276 \text{ N}$$

# الحرارة

الحرارة  
الحرارة



## قوانين الغازات

## الفصل 2

القانون الأول

• قانون بويل

القانون الثاني

• قانون شارل

القانون الثالث

• قانون الضغط (جولي)

القانون الرابع

• القانون العام للغازات

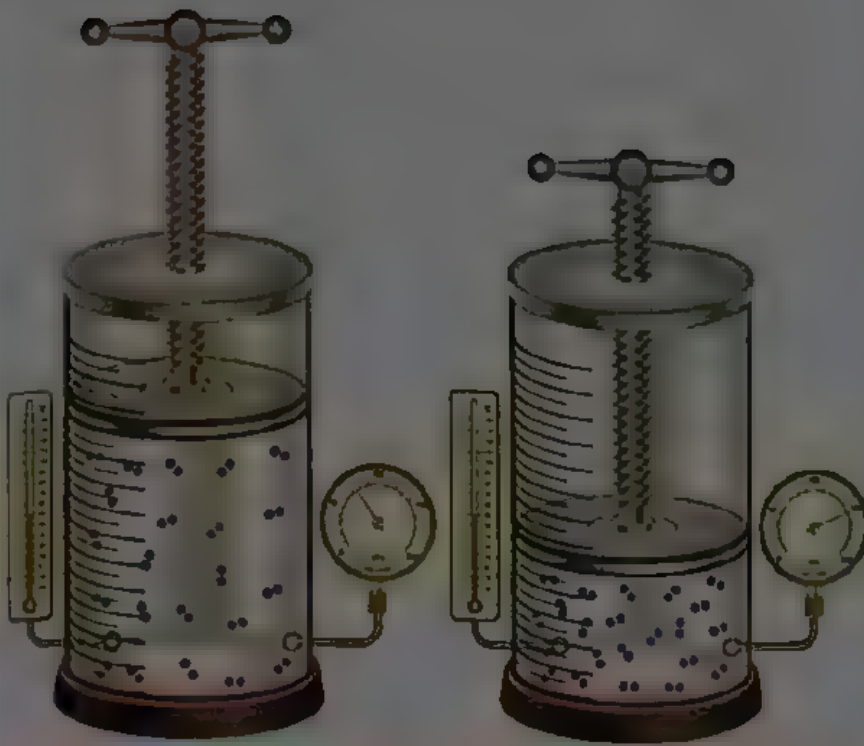
### نواحي العلم المتوقعة

في الفصل الثاني نذكر نواحي علم المتوقعة:

ندرس العلاقة بين الخواص الفيزيائية للغازات مثل:

- العلاقة بين (الضغط والحجم).
- العلاقة بين (حجم ودرجة حرارة غاز).
- العلاقة بين (ضغط ودرجة حرارة غاز).





تأثير الضغط على درجة الحرارة

### عناصر الدرس

أولاً: خصائص الغازات

ثانياً: العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثبوت درجة الحرارة ( قانون بويل )

ثالثاً: العلاقة بين حجم الغاز ودرجة الحرارة عند ثبوت الضغط ( قانون تشارلز )

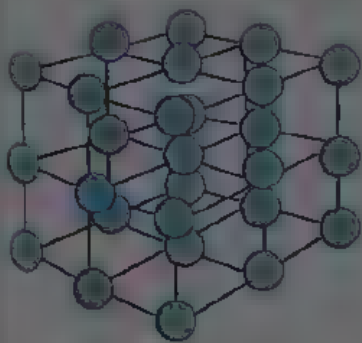
رابعاً: أسئلة هامة جداً بنظام (الأوبن بوك)

خامساً: أفكار المسائل

### خصائص المواد

مقدمة:

\* الفرق بين حركة جزيئات المواد



(ج) جزيئات جسم صلب  
تتحرك حركة تنبذية فقط



(ب) جزيئات سائل تتحرك  
حركة انتقالية متذبذبة



(أ) جزيئات غاز تتحرك حركة  
انتقالية عشوائية

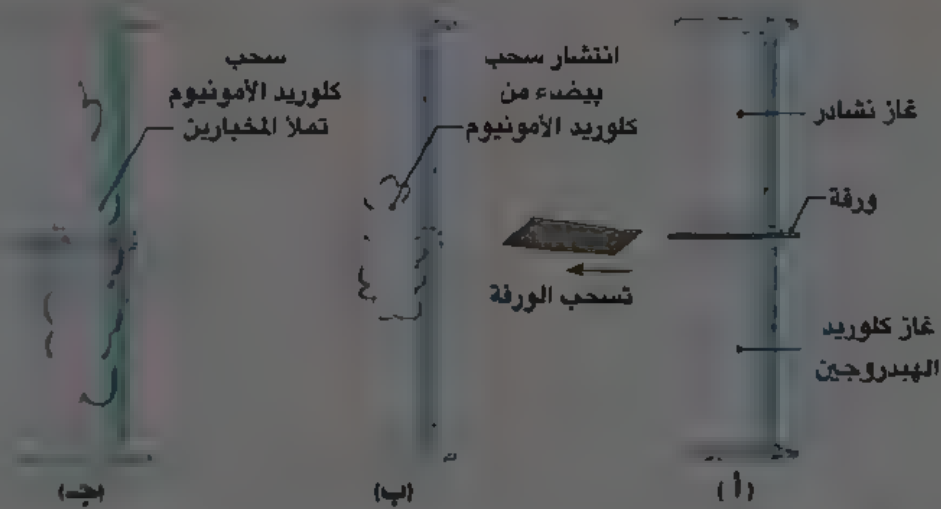
## ◀ تجربة لتوضيح أن جزيئات الغاز تتحرك حركة عشوائية مستمرة

إذا فحصنا دخاناً متصاعداً من شمعة بواسطة الميكروسكوب نشاهد أن دقائق الكربون المكونة للدخان تتحرك هنا وهناك حركة عشوائية نسمى بالحركة البراونية التي اكتشفها العالم براون.

### • تفسير الحركة البراونية:

- ◻ تتحرك جزيئات الهواء في جميع الاتجاهات بطريقة عشوائية وبسرعات مختلفة.
- ◻ تصطدم جزيئات الهواء مع بعضها كما تصطدم مع دقائق الكربون المكونة للدخان.
- ◻ عندما يكون عدد التصادمات مع أحد جوانب دقيقة الكربون في لحظة معينة أكبر من عدد التصادمات مع الجانب المقابل فإن دقيقة الكربون تتحرك في اتجاه معين لمسافات قصيرة وهكذا.
- ◻ والسبب في ذلك أن جزيئات الغاز تختلف عن جزيئات المادة الصلبة في أن جزيئات الغاز حرة الحركة ودائمة التصادم فهي تغير اتجاهها عشوائياً بفعل الحرارة.

## ◀ تجربة لإثبات أن المسافات البينية في حالة الغازات كبيرة نسبياً



نأخذ مخبراً مليئاً بغاز النشادر وننكسه فوق مخبر آخر مليئاً بغاز كلوريد الهيدروجين فنشاهد تكون سحابة بيضاء من كلوريد الأمونيوم تأخذ في النمو والانتشار حتى تملأ المخبرين.

### \* التفسير:

- ◻ جزيئات غاز HCl رغم أنها أكبر كثافة إلا أنها انتشرت لأعلى خلال المسافات الفاصلة بين جزيئات النشادر واتحدت مع جزيئاته مكونة كلوريد الأمونيوم.

❊ جزيئات غاز  $NH_3$  رغم أنها أقل كثافة انتشرت لأسفل خلال المسافات الفاصلة بين جزيئات كلوريد الهيدروجين واتحدت مع جزيئاته مكونة كلوريد الأمونيوم.

### \* الاستنتاج:

- مما سبق نستنتج أن جزيئات الغاز توجد بينها مسافات بينية فاصلة كبيرة نسبيًا تعرف بالمسافات الجزيئية.
- وهو ما تؤكدُه قابلية الغاز للانضغاط بسبب تقارب جزيئات الغاز عند تعرضها للضغط وبالتالي الحجم الذي يشغله الغاز يقل.

## قوانين الغازات

• عند دراسة قوانين الغازات لابد أن نأخذ في الاعتبار وجود ثلاث متغيرات تتأثر بها الغاز وهي:

- ① الحجم.      ② الضغط.      ③ درجة الحرارة

❊ ولإيجاد العلاقة بين هذه المتغيرات يجب أن نبحث في العلاقة بين متغيرين فقط مع تثبيت المتغير الثالث لذا سوف نبحث في:

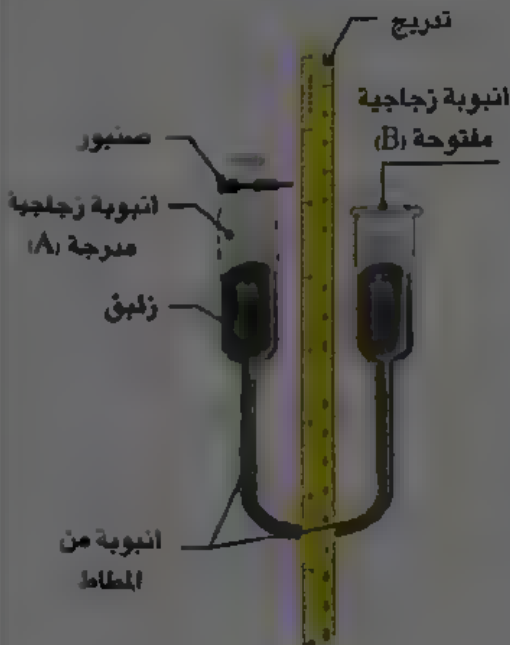
- (1) العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثبوت درجة الحرارة (قانون بويل).
- (2) العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبوت ضغطه (قانون شارل).
- (3) العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة حرارته عند ثبوت حجمه (قانون الضغط).

## قانون بويل

### \* تركيب الجهاز:

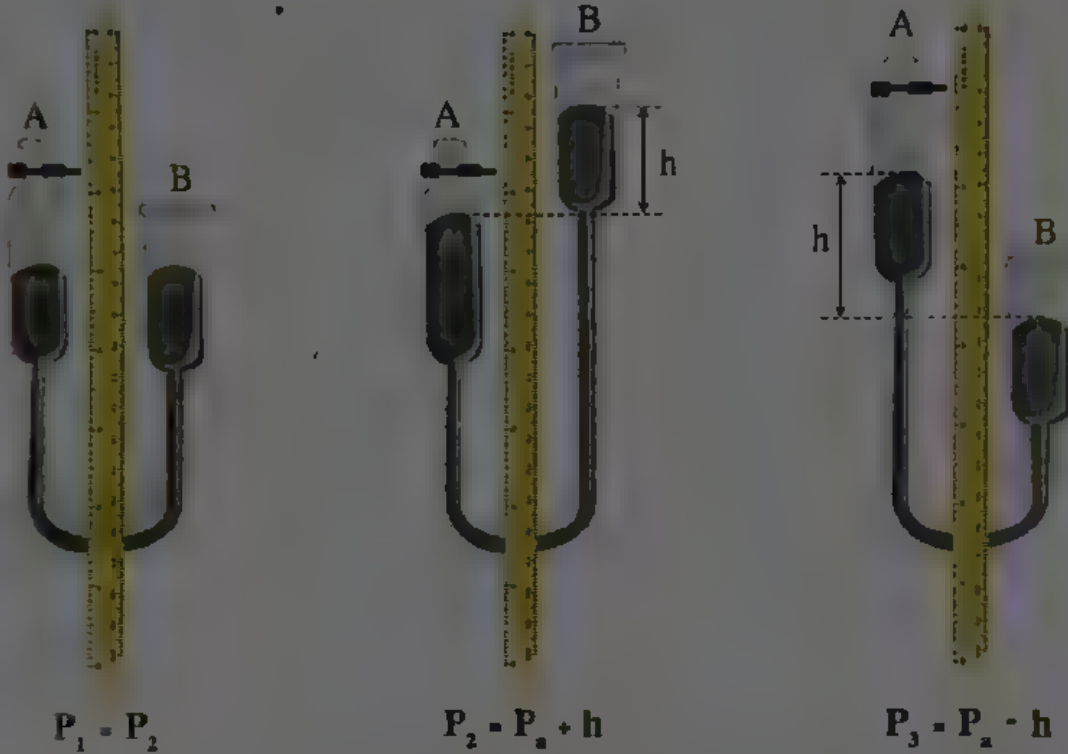
• أنبوبتين من الزجاج A، B تتصلان بواسطة أنبوبة من المطاط، والأنبوبة B مفتوحة من أعلى، أما الأنبوبة A يوجد أعلاها صنبور كما أنها مدرجة إلى سنتيمترات مكعبة، يبدأ صفر التدريج من أعلى لقياس حجم الغاز.

• يحمل الأنبوبتين قائم رأسي مثبت على قاعدة أفقية ترتكز على ثلاث مسامير محواه عن طريقها نجعل القائم رأسيًا تمامًا.



- الأنبوبة B قابلة للحركة إلى أعلى وإلى أسفل على طول القائم الرأسي ويمكن تثبيتها في أي موضع.
- تحتوي الأنبوبتان A، B على كمية مناسبة من الزئبق.
- يوجد على القائم الرأسي تدريج لقياس فرق الارتفاع بين سطحي الزئبق في الأنبوبتين.

### \* خطوات العمل:



(1) نفتح صنبور الأنبوبة A مع تحريك الأنبوبة B إلى أعلى وإلى أسفل حتى يصبح سطح الزئبق في الأنبوبة A عند منتصفها، ونظراً لأن الأنبوبتين مفتوحتان يكون سطحا الزئبق فيهما في مستوى أفقي واحد.

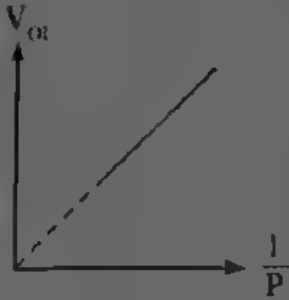
(2) نغلق صنبور الأنبوبة A ونقيس حجم الهواء المحبوس وليكن  $(V_{o1})$  وضغطه وليكن  $P_1$  يساوي الضغط الجوي  $P_a$  cmHg الذي نعيّنه بواسطة البارومتر.

(3) نحرك الأنبوبة B إلى أعلى مسافة عدة سنتيمترات وعندئذ نقيس حجم الهواء المحبوس وليكن  $(V_{o2})$  ونقيس فرق الارتفاع بين سطحي الزئبق في الأنبوبتين وليكن  $h$  وعندئذ يكون ضغط الهواء المحبوس هو:  $P_2 = P_a + h$ .

(4) نكرر الخطوة السابقة مرة أخرى على الأقل بتحريك الأنبوبة B إلى أعلى مسافة مناسبة أخرى ونعيّن  $P_3$ ،  $(V_{o3})$  بنفس الكيفية.

(5) نحرك الأنبوبة B إلى أسفل حتى يصبح سطح الزئبق في الأنبوبة B أقل من سطح الزئبق في الأنبوبة A بعدة سنتيمترات، وعندئذ نقيس حجم الهواء المحبوس وليكن  $(V_{ol})_4$  وضغطه  $P_4$  هو  $P_4 = P_3 - h$ ، حيث  $h$  هو فرق الارتفاع بين سطحي الزئبق في الأنبوبتين.

(6) نكرر الخطوة السابقة مرة أخرى على الأقل بتحريك الأنبوبة B إلى أسفل مسافة أخرى ونوجد  $P_5$ ،  $(V_{ol})_5$  بنفس الكيفية.



(7) نرسم علاقة بيانية بين حجم الغاز  $V_{ol}$  ممثلاً على المحور الرأسى ومقلوب الضغط  $(\frac{1}{P})$  ممثلاً على المحور الأفقى فنحصل على خط مستقيم يمر امتداده بنقطة الأصل.

\* الإستنتاج:

من الرسم البياني نستنتج أن  $V_{ol} \propto \frac{1}{P}$  عند ثبوت درجة الحرارة.

مما سبق يمكن صياغة قانون بويل كالآتي:

### قانون بويل

● حجم مقدار معين من غاز يتناسب عكسياً مع ضغطه عند ثبوت درجة الحرارة.

$$V_{OL} \propto \frac{1}{P}$$

$$V_{OL} = \frac{\text{constant}}{P}$$

$$P V_{OL} = \text{constant}$$

$$P_1 V_{OL1} = P_2 V_{OL2}$$

المساحة الممسوحة ضوئياً بـ CamScanner

● عند ثبوت درجة الحرارة يكون حاصل الضرب  $P V_{ol}$  لكمية معينة من غاز مقدار ثابتاً.



## مسألة قائمة على التجارب العملية

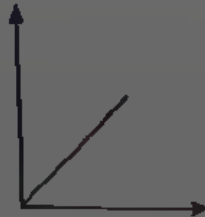
الهدف من التجربة

### مثال محلولة ١

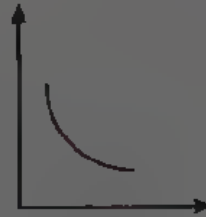
طبقا لقانون بويل عند ثبوت درجة الحرارة فإن الشكل البياني الذي يعبر عن حجم كمية معينة من غاز وضغطها هو الشكل .....



(د)



(ج)



(ب)



(أ)



### الحل

العلاقة بين حجم الغاز وضغطه علاقة عكسية حسب قانون بويل  $V_{\text{غاز}} \propto \frac{1}{P}$ .

فتكون الإجابة ب.

### مثال محلولة ٢



إنشاء سباحة أحدهم تحت سطح الماء خرجت بعض فقاعات الهواء من فمه لترتفع نحو السطح، نظرا لذلك فإن قطر الفقاعات .....

(أ) يزداد (ب) يقل

(ج) لا يتغير (د) لا توجد معلومات كافية



### الحل

عند ارتفاع فقاعات الهواء إلى السطح يقل الضغط المؤثر عليها وبالتالي يزداد حجمها ويزداد نصف القطر.

فتكون الإجابة (أ).



## سؤال اختيار من متعدد (3)

إناء به سائل ويحبس فوقه حجما من غاز، عند فتح الصنبور ليخرج كمية من السائل خارج الإناء، ماذا يحدث لضغط السائل على القاعدة وضغط الغاز بفرض ثبوت درجة الحرارة؟



أ	يقل	يزداد
ب	يزداد	يقل
ج	يقل	يقل
د	يزداد	لا يتغير



## الحل

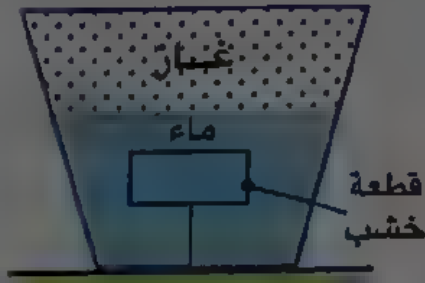
عند فتح الصنبور:

- (1) تخرج كمية من السائل وبالتالي يقل ارتفاع السائل في الإناء وبالتالي يقل ضغطه لأن ضغط السائل يحسب من العلاقة:  $P = \rho gh$ .
- (2) عند انخفاض مستوي السائل في الإناء يزداد حجم الغاز في الإناء ليملا الحجم الذي تركه السائل وبالتالي يزداد حجم الغاز فيقل ضغطه.

فتكون الإجابة ج

## سؤال اختيار من متعدد (4)

إناء به ماء يحبس فوقه كمية من غاز، مربوط به قطعة من الخشب في أسفل الإناء، عند قطع الخيط ماذا يحدث لضغط السائل على القاعدة وضغط الغاز؟



أ	يقل	يزداد
ب	لا يتغير	يقل
ج	يقل	يقل
د	يزداد	لا يتغير



### الاحيل

عند قطع الخيط:

- (1) ترتفع قطعة الخشب لأعلى وبالتالي ينخفض ارتفاع الماء في الإناء فيقل ضغطه  $P = \rho gh$ .
  - (2) حجم الغاز سيظل ثابت بعد ارتفاع قطعة الخشب لأن حجم الماء الذي سينخفض هو نفسه حجم قطعة الخشب التي سترتفع وبالتالي حجم الغاز ثابت وبالتالي ضغطه يظل ثابت.
- فنكون الإجابة ب



### سؤال تطبيقي

إناء به ماء يحبس فوقه كمية من غاز، مربوط به قطعة من الحديد من أعلى الإناء، عند قطع الخيط ماذا يحدث لضغط السائل وضغط الغاز؟



غاز	سائل
-----	------

- |   |          |          |
|---|----------|----------|
| أ | يقل      | يزداد    |
| ب | لا يتغير | يزداد    |
| ج | يقل      | يقل      |
| د | يزداد    | لا يتغير |



### الاحيل

عند قطع الخيط:

- (1) يغوص المعدن في الماء فيرتفع سطح الماء في الإناء فيزداد ضغطه  $P = \rho gh$ .
  - (2) حجم الغاز سيظل ثابت لأن المعدن كان يشغل حجم معين وبعد قطع الخيط سيرتفع حجم من الماء يساوي حجم قطعة المعدن فلا يتغير حجم الغاز وبالتالي سيظل ضغطه ثابت.
- فنكون الإجابة ب

## مثال محلولة (٦)

عندما ينضغط غاز عند ثبوت درجة الحرارة فإن كثافته .....

- (أ) تزداد (ب) تقل  
(ج) لا تتغير (د) لا توجد معلومات كافية



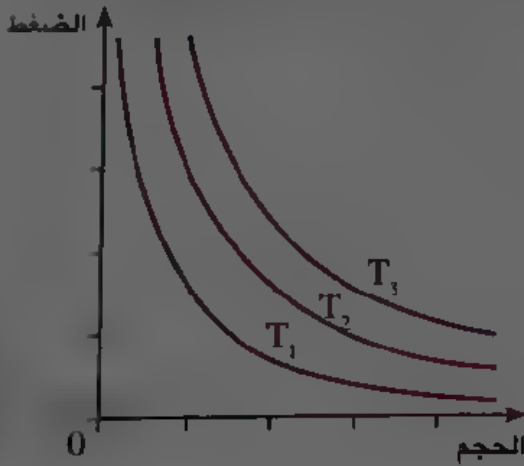
الحل

عندما ينضغط الغاز يقل حجمه (مع ثبات كتلة الغاز) فتزداد كثافته.

فتكون الإجابة (أ)

## مثال محلولة (٧)

في تجربة لتحقيق قانون بويل رسمت علاقة بين ضغط كمية معينة من غاز وحجمه عند درجات حرارة مختلفة  $T_1, T_2, T_3$  فيكون:



- (أ)  $T_1 > T_2 > T_3$   
(ب)  $T_3 > T_1 > T_2$   
(ج)  $T_3 > T_2 > T_1$   
(د)  $T_1 = T_2 = T_3$



الحل

عند زيادة درجة حرارة الغاز المحبوس في مستودع يزداد التصادمات بين جزيئات الغاز وبالتالي زيادة ضغط الغاز وبالتالي عند مقارنة ضغوط الغاز عند حجم معين نجد أن  $P_3 > P_2 > P_1$  فيكون  $T_3 > T_2 > T_1$ .

فتكون الإجابة (ج)

### مثال ٨

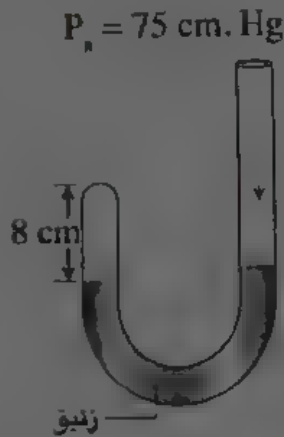
عندما ينضغط غاز عند ثبوت درجة الحرارة فإن أي الكميات الفيزيائية الآتية قيمتها لن تتغير .....

- (أ) حجمه  
(ب) كثافته  
(ج) كتلته  
(د) لا توجد معلومات كافية



الإجابة (ج)

### مثال ٩



الشكل يوضح أنبوبة على شكل حرف U مغلقة من أحد طرفيها، محبوس بها كمية من الهواء، فيكون طول عمود الزئبق اللازم صبه في الفرع المفتوح حتى يرتفع سطح الزئبق في الفرع المغلق 2 سم .....

- (أ) 27 cm  
(ب) 29 cm  
(ج) 4 cm  
(د) 100 cm



$$P_1 = P_a = 75 \text{ cm Hg}$$

$$P_1(V_{0L})_1 = P_2(V_{0L})_2$$

$$75 \times 8 = P_2 \times 6$$

$$P_2 = 100 \text{ cm Hg}$$

$$P_2 = P_a + h$$

$$h = 25 \text{ cm}$$

وبالتالي يكون طول عمود الزئبق اللازم صبه =

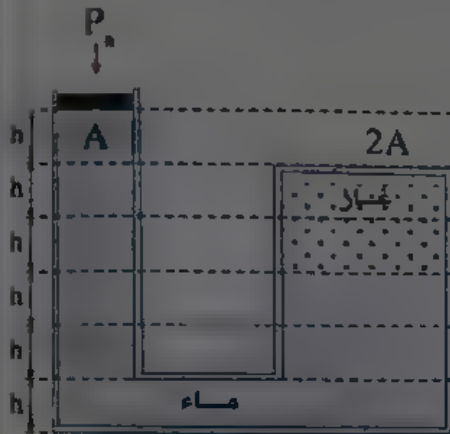
ارتفاع الزئبق • مقدار الارتفاع • مقدار الإنخفاض

$$L = 25 + 2 + 2 = 29 \text{ cm}$$

فتكون الإجابة (ب)

## مثال محلولة ١٠

في الشكل المقابل: إناء مغلق يحتوي على سائل كثافته  $\rho$  ويحبس فوقه كمية من غاز، إذا تم دفع المكبس بمقدار إزاحة  $(2h)$  فأصبح المكبس وسطح السائل في مستوي أفقي واحد، فإذا علمت أن الضغط الجوي  $\rho gh$ ، فتكون القوة المؤثرة على المكبس .....  
(مع إهمال وزن المكبس والإحتكاك الناتج عنه)



١)  $8 \rho ghA$

٢)  $7 \rho ghA$

٣)  $4 \rho ghA$

٤)  $9 \rho ghA$



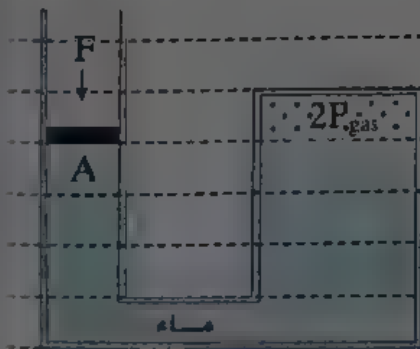
والجمل

أولاً: نحسب ضغط الغاز قبل دفع المكبس:

$$P_{\text{غاز}} = P_a + 3\rho gh = \rho gh + 3\rho gh = 4\rho gh$$

ثانياً: نحسب ضغط الغاز بعد دفع المكبس:

عند التأثير بقوة على المكبس تحرك المكبس لأسفل فيرتفع سطح الماء ليضغط الغاز لأعلى ونظراً لأن حجم الماء المزاح في الفرع الأيسر  $2h$  فيرتفع في الفرع الأيمن بمقدار  $h$ ، وبالتالي يقل حجم الغاز للنصف، فيكون ضغط الغاز زاد للضعف حسب قانون بويل:




$$P_a + \frac{F}{A} = 2P_{\text{غاز}}$$

$$\rho gh + \frac{F}{A} = 8\rho gh$$

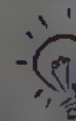
$$F = 7\rho ghA$$

فتكون الإجابة ب)

القانون	التطبيق
$P_1 V_{OL1} = P_2 V_{OL2}$	١. قانون بويل
$P = P_a + \rho gh$	٢. الضغط عند نقطة في باطن سائل
$V_{OL} = Ah$	٣. حجم أنبوبة منتظمة المقطع
$V_{OL} = \frac{4}{3} \pi r^3$	٤. حجم الكرة
$P_T V_T = P_1 V_{OL1} + P_2 V_{OL2} + \dots$	٥. عند خلط غازين أو أكثر
 $P_1 = P_0 + h$ $P_2 = P_a$ $P_3 = P_a - h$	٦. الأنبوبة الشعرية

### ١. مسائل

دشاعة من الهواء حجمها  $0.6 \text{ cm}^3$  على عمق  $30 \text{ m}$  من سطح الماء. أوجد حجمها عند لسطح إذا كان الضغط الجوي  $1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  وكثافة الماء  $1000 \text{ kg/m}^3$ ،  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



$$\therefore P_1 = P_a + \rho gh$$

$$\therefore P_1 = 1.013 \times 10^5 + 1000 \times 10 \times 30$$

$$\therefore P_1 = 401300 \text{ N/m}^2$$

$$P_1 V_{OL1} = P_2 V_{OL2}$$

$$401300 \times 0.6 = 1.013 \times 10^5 \times V_{OL2}$$

$$V_{OL2} = 2.37 \text{ cm}^3$$

السطح

$$P_2 = P_a$$

$$V_{OL2}$$

$$h = 30 \text{ m}$$

$$P_1$$

$$V_{OL1}$$



## مثال محلولة ٢

غاز حجمه 300 سم<sup>3</sup> وضغطه 60 سم. زئبق وعند ضغط الغاز بواسطة مكبس قل حجمه إلى 225 سم<sup>3</sup>، فكم يصبح ضغطه؟



الحل

$$P_1 V_{ol1} = P_2 V_{ol2}$$

$$60 \times 300 = P_2 \times 225$$

$$P_2 = 80 \text{ cm Hg}$$

## مثال محلولة ٣

مقدار من غاز النيتروجين حجمه 15 Liters عندما يكون الضغط الواقع عليه 12 cmHg ومقدار من غاز الأكسجين حجمه 10 Litres عندما يكون الضغط الواقع عليه 50 cmHg وضعا في إناء مقفل سعته 5 Litres فإذا كانت درجة حرارة الغازين ثابتة أثناء خلطهما فاوجد ضغط مزيجهما.



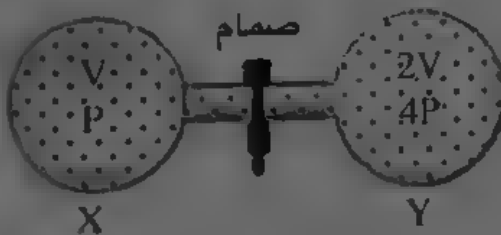
الحل

$$\therefore PV_{ol} = P_1 V_{ol1} + P_2 Vol_2$$

$$\therefore P \times 5 = 12 \times 15 + 50 \times 10$$

$$\therefore P = 136 \text{ cmHg}$$

## مثال محلولة ٤



إنتفاخان X , Y بكل منهما غاز معلوم ضغطه وحجمه، عند فتح الصمام بينهما احسب قيمة الضغط الكلي بدلالة P.



الحل

$$P_T V_T = P_1 V_{OL1} + P_2 V_{OL2}$$

$$P \times 3V = (P \times V) + (4P \times 2V)$$

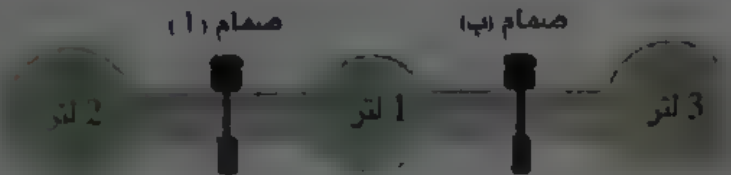
$$P = \frac{9PV}{3V} = 3P$$

### مثال محلولة ٥

يحتوي الانتفاخ الأوسط على غاز مثالي، ضغطه  $2$  ضغط جوي، بينما الانتفاخان الآخران مفرغان تمامًا. ماذا يحدث للضغط داخل الانتفاخ الأوسط عند:

١- فتح الصمام (أ) فقط.

٢- فتح الصمامين معًا.



١. عند فتح الصمام (أ) فقط:

$$P_1(V_{ol})_1 = P_2(V_{ol})_2 \implies 2 \times 1 = P_2 \times 3 \implies P_2 = \frac{2}{3} \text{ atm}$$

٢. عند فتح الصمامين معًا:

$$P_1(V_{ol})_1 = P(V_{ol})_2 \quad \text{خليط}$$

$$2 \times 1 = P \times 6 \implies P = \frac{1}{3} \text{ atm}$$

### مثال محلولة ٦

أسطوانة مغلقة الطرفين يتحرك بداخلها مكبس عديم الاحتكاك فإذا كان المكبس عند منتصف الأسطوانة وضغط الغاز على جانبيه  $75 \text{ cmHg}$  فإذا تحرك المكبس إلى منتصف القسم الأيمن أوجد الفرق في الضغط على جانبي المكبس.



البيانات المعطاة	المطلوب
$(V_{ol})_2 = \frac{3}{2} (V_{ol})_1$	$(V_{ol})_2 = \frac{1}{2} (V_{ol})_1$
$P_1(V_{ol})_1 = P_2(V_{ol})_2$	$P_1(V_{ol})_1 = P_2(V_{ol})_2$
$75 \times (V_{ol})_1 = P_2 \times \frac{3}{2} (V_{ol})_1$	$75 \times (V_{ol})_1 = P_2 \times \frac{1}{2} (V_{ol})_1$
$P_2 = 50 \text{ cm Hg}$	$P_2 = 150 \text{ cm Hg}$
$\Delta P = 150 - 50 = 100 \text{ cm Hg}$	

## مثال مطول (٧)

أنبوبة شعيرية منتظمة المقطع ومفتوحة من أحد طرفيها، بها خيط من الزئبق طوله 15 cm وضعت أفقياً فكان طول عمود الهواء المحبوس بها 24 cm، وعندما وضعت رأسياً وفوهتها لأعلى كان طول عمود الهواء 20 cm . احسب:  
أولاً: الضغط الجوي.

ثانياً: طول عمود الهواء المحبوس إذا وضعت الأنبوبة رأسية وفوهتها لأسفل.



حيث أن الأنبوبة منتظمة المقطع فيتخذ طول عمود الهواء المحبوس مقياساً لحجمه.



$$P_1 = P_a + h$$



$$P_2 = P_a$$



$$P_3 = P_a - h$$

$$P_1(V_{ol})_1 = P_2(V_{ol})_2 \quad \Rightarrow \quad \therefore P_1 L_1 = P_2 L_2$$

$$(P_a + 15) \times 20 = P_a \times 24 \quad \Rightarrow \quad \therefore 20P_a + 300 = 24P_a$$

$$\therefore P_a = 75 \text{ Cm.Hg}$$

$$P_2(V_{ol})_2 = P_3(V_{ol})_3 \quad \Rightarrow \quad \therefore P_2 L_2 = P_3 L_3$$

$$75 \times 24 = (75 - 15) \times L_3 \quad \Rightarrow \quad \therefore 1800 = 60L_3$$

$$\therefore L_3 = 30 \text{ Cm}$$



### ٨ مثال محلولة

وضع بالون من المطاط به هواء محبوس حجمه  $500 \text{ Cm}^3$  وتحت ضغط  $2 \text{ atm}$  في إناء مكعب الشكل طول ضلعه  $10 \text{ Cm}$  ثم أحكم غلق الإناء، احسب الضغط النهائي داخل الإناء عند انفجار البالون بإهمال حجم المطاط وبفرض ثبوت درجة الحرارة.  
علمًا بأن الضغط الجوي ( $1 \text{ atm}$ )  
(الأزهر ١٩٩٤)



### الحل

• حجم الإناء قبل وضع البالون:

$$V_{ol} = L^3 = 10^3 = 1000 \text{ Cm}^3$$

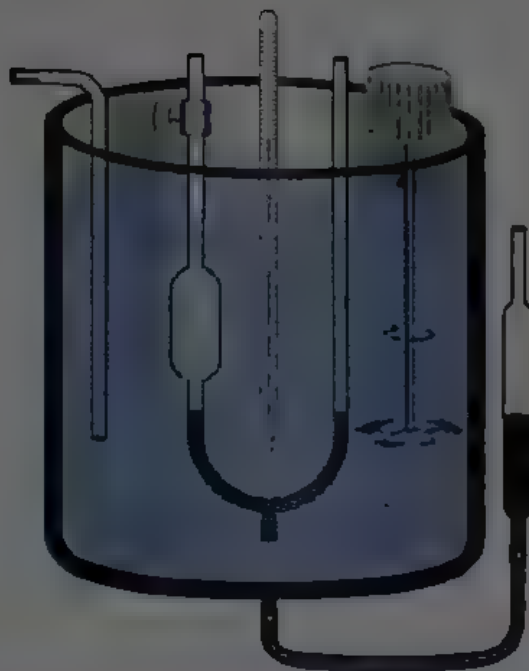
• حجم الهواء المتبقي داخل الإناء بعد وضع البالون والغلق:

$$(V_{ol})_2 = 1000 - 500 - 500 \text{ Cm}^3$$

$$P_1(V_{ol})_1 + P_2(V_{ol})_2 = P V_{ol}$$

$$\therefore 2 \times 500 + 1 \times 500 = P \times 1000$$

$$P = 1.5 \text{ atm}$$



### عناصر الدرس

أولاً: تجربة لتوضيح أثر الحرارة في حجم الغاز عند ثبوت ضغطه

ثانياً: معامل التمدد الحجمي للغاز عند ثبوت ضغطه وتعيينه عملياً

رابعاً: (قانون شارل)

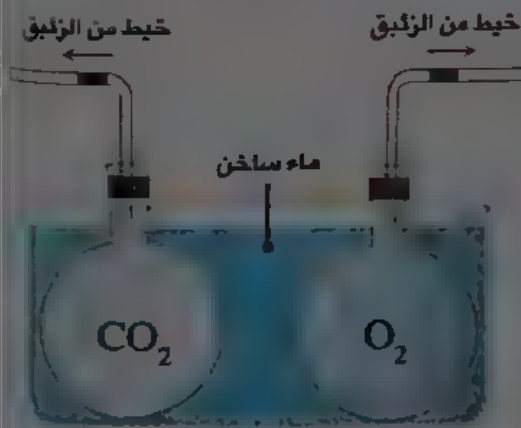
ثالثاً: الصفر المطلق (الصفر كلفن)

سادساً: أفكار المسائل

خامساً: أسئلة هامة جداً بنظام (الأوبن بوك)

### تجربة لتوضيح أثر الحرارة في حجم الغاز عند ثبوت ضغطه

تجربة: اثبات أن الحجم المتساوية من الغازات المختلفة تتمدد بمقادير متساوية إذا رفعت درجة حرارتها نفس العدد من درجات الحرارة مع ثبوت ضغطها.



دورقان متساويان في الحجم

نأخذ دورقين متساويين في الحجم تماماً فوهة كل منهما مسدودة بسداد تنفذ منه أنبوبة زجاجية مثنية على شكل زاوية قائمة بها خيط من الزئبق طوله 2 cm أو 3 cm وليكن أحدهما مملوء بغاز ثاني أكسيد الكربون والآخر مملوء بغاز الأكسجين ثم نغمرهما في حوض به ماء كما هو موضح بالشكل.

**نضيف إلى ماء الحوض قليلا من الماء الساخن فنلاحظ أن خيطي الزئبق يتحركان للخارج متساويين مما يدل على أن:**

«الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تتمدد بمقادير متساوية إذا رفعت درجة حرارتها بنفس العدد من درجات الحرارة مع ثبوت ضغطها».

وبالتالي يكون للغازات معدل تمدد حجمي ثابت.

### معامل التمدد الحجمي للغاز عند ثبوت ضغطه

هو مقدار الزيادة في وحدة الحجم من حجم الغاز وهي في درجة  $0^{\circ}\text{C}$  إذا ارتفعت درجة حرارتها واحد درجة سيلزيوس مع بقاء ضغطها ثابت.

$$\alpha_V = \frac{\Delta V_{OL}}{(V_{OL})_0^0 \Delta t_c^0}$$

حيث:

$(\alpha_V)$  معامل التمدد الحجمي.

$(\Delta V_{OL})$  الزيادة في حجم الغاز.

$(V_{OL})_0^0$  حجم الغاز عند درجة صفر سيلزيوس.

$(\Delta t_c^0)$  الفرق في درجات الحرارة.

لكن تعيين معامل التمدد الحجمي للغازات عمليا باستخدام الجهاز الآتي:

### جهاز شارل



يتركب من أنبوبة شعيرية من الزجاج طولها 30 cm وقطرها 1 mm والأنبوبة منتظمة المقطع حتى يتخذ طول عمود الهواء بداخلها مقياسا لحجمه عند درجات الحرارة المختلفة وبها قطرة من الزئبق تحبس كمية من الهواء داخل الأنبوبة والأنبوبة مثبتة مع ترمومتر على مسطرة مدرجة داخل غلاف زجاجي.

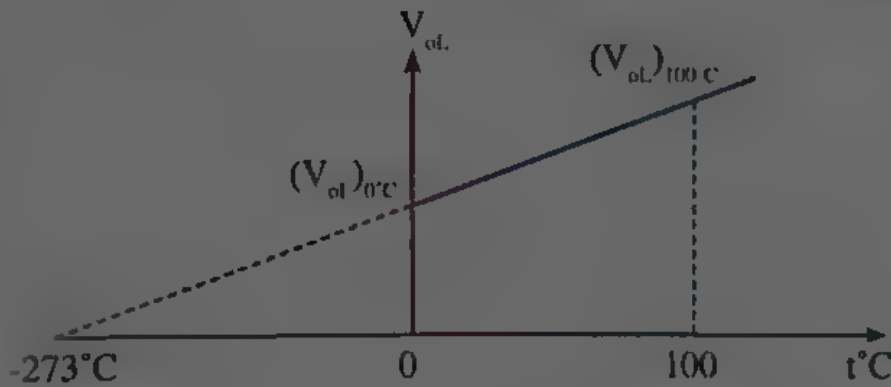


## \* خطوات العمل:

1. يملأ الغلاف الزجاجي بجليد مجروش أخذ في الإنصهار ويترك فترة مناسبة حتى يبرد الهواء داخل الأنبوبة وتصل درجة حرارته إلى  $0^{\circ}\text{C}$  ويستدل على ذلك بثبوت قطرة الزئبق ثم نقيس طول عمود الهواء المحبوس الذي يتخذ مقياساً لحجمه  $(V_{ol})_{0^{\circ}\text{C}}$  نظراً لأن الأنبوبة منتظمة المقطع.

2. يفرغ الغلاف من الجليد والماء الناتج من الانصهار ثم يمرر بخار ماء من أعلى إلى أسفل مع الانتظار فترة مناسبة حتى يسخن الهواء داخل الأنبوبة وتصل درجة حرارته إلى  $100^{\circ}\text{C}$  ويستدل على ذلك بثبوت قطرة الزئبق، ثم نقيس طول عمود الهواء المحبوس والذي يتخذ مقياساً لحجم الهواء عند هذه الدرجة وليكن  $(V_{ol})_{100^{\circ}\text{C}}$  وذلك لأن الأنبوبة منتظمة المقطع.

3. نرسم علاقة بيانية بين الحجم  $V_{ol}$  على المحور الرأسى ودرجة الحرارة  $t^{\circ}\text{C}$  بالسيليزيوس على الأفقى فنحصل على خط مستقيم، وإذا مددنا هذا الخط فإنه يقطع المحور الأفقى عند قيمة  $(-273^{\circ}\text{C})$ .



4. نعين معامل التمدد الحجمي للهواء عند ثبوت ضغطه من العلاقة:

$$\alpha_v = \frac{(V_{ol})_{100^{\circ}\text{C}} - (V_{ol})_{0^{\circ}\text{C}}}{(V_{ol})_{0^{\circ}\text{C}} \times 100^{\circ}\text{C}}$$

ولقد وجد عملياً أن معامل التمدد الحجمي للهواء =  $\frac{1}{273}$  لكل درجة.

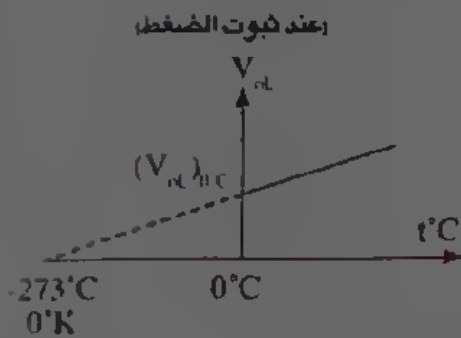
5. الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تتمدد بمقادير متساوية تحت ضغط ثابت.

∴ معامل التمدد الحجمي لجميع الغازات تحت ضغط ثابت =  $\frac{1}{273}$  لكل درجة.

### \* الاحتياطات الواجب مراعاتها عند تعيين معامل التمدد الحجمي لغاز:

- 1 - لابد أن تكون الأنبوبة منتظمة المقطع حتى يتخذ طول عمود الهواء بها مقياساً لحجم الهواء عند درجات الحرارة المختلفة.
- 2 - لابد أن تنتظر فترة مناسبة عند وضع الجليد المجروش أو عند إمرار بخار الماء الساخن حتى تصل درجة حرارة الهواء إلى  $0^{\circ}\text{C}$  أو إلى  $100^{\circ}\text{C}$ .
- 3 - يراعى أن يكون الهواء في جهاز شارل جافاً تماماً حتى لا يحدث تغير للضغط عند تغير درجة الحرارة لأن ضغط بخار الماء يتغير بتغير درجة الحرارة.

### الصفر المطلق



استنتاج صفر كلفن من قانون شارل

باستخدام جهاز شارل لقياس حجم الهواء المحبوس في درجات حرارة مختلفة يمكننا رسم علاقة بيانية بين الحجم ممثلاً على المحور الرأسي ودرجة الحرارة مقاسة على تدرج سليزيوس ممثلة على المحور الأفقي نحصل على خط مستقيم، نمد هذا الخط المستقيم على استقامته نجد أنه يقطع محور درجات الحرارة عند  $-273^{\circ}\text{C}$ .

### درجة صفر كلفن (الصفر المطلق):

هي درجة الحرارة التي ينعدم عندها حجم الغاز نظرياً عند ثبوت الضغط.

### قانون شارل

عند ثبوت الضغط يزداد حجم كمية من غاز بمقدار  $\frac{1}{273}$  من حجمها الأصلي عند  $0^{\circ}\text{C}$  لكل ارتفاع في درجة الحرارة مقداره درجة واحدة.

الصيغة الرياضية لقانون شارل:

$$\alpha_v = \frac{(V_t) - (V_0)}{(V_0) \Delta t}$$

ومنها:  $(V_t) - (V_0) = \alpha_v (V_0) \Delta t$

ومنها:  $(V_t) = (V_0) + \alpha_v (V_0) \Delta t$

ومنها:  $(V_t) = (V_0)(1 + \alpha_v \Delta t)$

وبالتالي عند تسخين غاز لدرجتين مختلفتين يكون:

$$(V_1) = (V_0)(1 + \alpha_v t_1) \rightarrow (1)$$

$$(V_2) = (V_0)(1 + \alpha_v t_2) \rightarrow (2)$$

$$\frac{(V_1)}{(V_2)} = \frac{(1 + \alpha_v t_1)}{(1 + \alpha_v t_2)} \rightarrow (3)$$

بقسمة (1) على (2):

بالضرب بسطاً ومقاماً في 273 مع مراعاة أن قيمة  $\alpha_v$  تساوي .

$$\frac{(V_1)}{(V_2)} = \frac{(273 + t_1)}{(273 + t_2)}$$

ومن المعروف أن:  $T_K = t_c + 273$

$$\frac{(V_1)}{(V_2)} = \frac{T_1}{T_2} \text{ فيكون:}$$

وبالتالي ينص قانون شارل على:

عند ثبوت الضغط يتناسب حجم كمية معينة من غاز تناسباً طردياً مع درجة الحرارة المطلقة (على تدريج كلفن).

استنتاج آخر لقانون شارل:

من تشابه المثلثين: ABC ، ADE

$$\therefore \frac{BC}{AC} = \frac{DE}{AE}$$

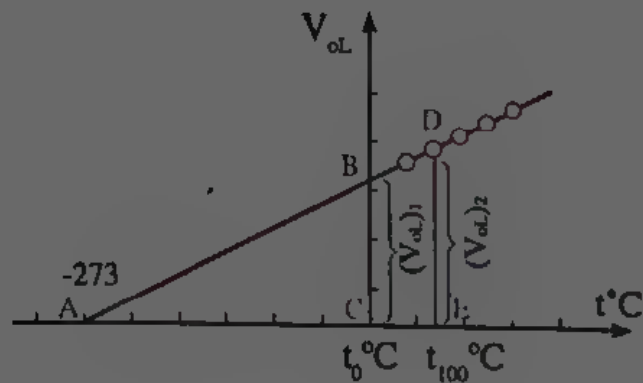
$$\therefore BC = (V_{ol})_1 , DE = (V_{ol})_2$$

$$\therefore AC = T_1 , AE = T_2$$

$$\therefore \frac{(V_{ol})_1}{T_1} = \frac{(V_{ol})_2}{T_2}$$

$$\therefore \frac{(V_{ol})_2}{T_2} = \text{const}$$

$$\frac{(V_1)}{(V_2)} = \frac{T_1}{T_2}$$

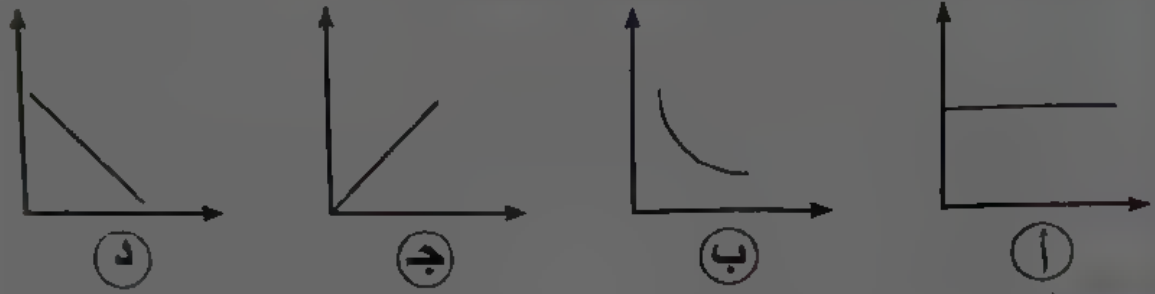


مسئلة هامة جداً يجب إتقانها النموذجية

بالانجليزية والعربية

مثال محلولة ١

طبقاً لقانون شارل عند ثبوت ضغط الغاز فإن الشكل البياني الذي يعبر عن حجم كمية معينة من غاز ودرجة الحرارة على تدرج كلفن هو الشكل .....



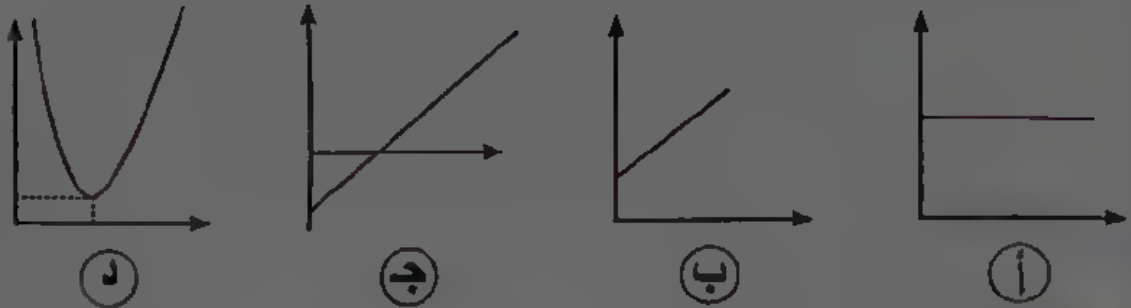
الحل

من العلاقة  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$  تكون العلاقة بين حجم الغاز ودرجة الحرارة الكفينية علاقة طردية.

فتكون الإجابة (ج)

مثال محلولة ٢

الشكل البياني الذي يعبر عن حجم كمية معينة من غاز ودرجة الحرارة على تدرج سيليزيوس هو الشكل .....



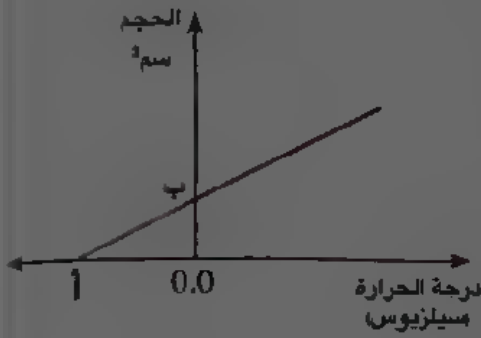
الحل

$$(V_t) = (V_0) + \alpha_v (V_0) \Delta t$$

العلاقة تكون علاقة خط مستقيم تقطع محور الصادات عند أي عند نقطة قيمتها موجبة.

فتكون الإجابة (ب)

## مثال محلولة ٣



من تجربة عملية لدراسة تغير حجم كمية محبوسة من غاز بتغير درجة حرارته عند ثبوت الضغط باستخدام جهاز شارل أمكن الوصول إلى العلاقة البيانية الموضحة بالرسم:

(١) تكون قيمة النقطة (أ) .....

- أ) 273 °C    ب) 273 °K    ج) -273 °C    د) 0 °C

(٢) النقطة (ب) تمثل .....

- أ) الصفر المطلق    ب) ضغط الغاز عند 0 °C  
ج) حجم الغاز عند 0 °C    د) حجم الغاز عند 0 °K

(٣) ميل الخط المستقيم .....

- أ)  $\alpha_V$     ب)  $V_0$     ج)  $\alpha_V (V_0) \Delta t$     د)  $\alpha_V (V_0)$



الحل

النقطة (أ) ينعدم عندها نظريا حجم الغاز وبالتالي هي درجة الصفر المطلق التي تساوي -273 °C.

ومن العلاقة الآتية:  $(V_t) = (V_0) + \alpha_V (V_0) \Delta t$

تجد أن الجزء المقطوع من محور الصادات هو المقدار  $(V_0)$ .

الميل هو المقدار  $\alpha_V (V_0)$

الإجابة ج ، د ، ج ، د

## مثال محلولة ٤

عند تحقيق قانون شارل عمليا فإن أي الكميات الفيزيائية الآتية قيمتها لن تتغير بالنسبة للغاز المحبوس .....

- أ) درجة الحرارة    ب) كثافته  
ج) كتلته    د) لا توجد معلومات كافية

الإجابة ج



الحل

### مثال محلولة ٥

أي العلاقات الرياضية الآتية يعبر بصورة صحيحة عن قانون شارل.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{t_{1c}^0}{t_{2c}^0} \quad \text{(ب)}$$

$$\frac{V_1}{T_2} = \frac{T_1}{V_2} \quad \text{(أ)}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{T_1}{T_2} \quad \text{(د)}$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{T_1}{V_2} \quad \text{(ج)}$$



$$\begin{aligned} \frac{V_1}{V_2} &= \frac{T_1}{T_2} \\ \frac{m}{\rho_1} \times \frac{\rho_2}{m} &= \frac{T_1}{T_2} \\ \frac{\rho_2}{\rho_1} &= \frac{T_1}{T_2} \end{aligned}$$

فتكون الإجابة (د)

### مثال محلولة ٦

طبقا لقانون شارل، يتناسب حجم كمية معينة من غاز .....

(أ) عكسياً مع درجة الحرارة عند ثبوت الضغط

(ب) عكسياً مع ضغطه عند ثبوت درجة الحرارة

(ج) طردياً مع درجة الحرارة عند تغير الضغط

(د) طردياً مع درجة الحرارة المطلقة عند ثبوت الضغط



الإجابة (د)

### مثال محلولة ٧

وحدة قياس معامل التمدد الحجمي .....

(د) ليس لها وحدة قياس

(ج) كلفن<sup>-١</sup>

(ب) سم<sup>٣</sup>

(أ) كلفن



الإجابة (ج)



## ٨ مثال وحل

من الجدول الآتي تكون قيمة معامل التمدد الحجمي .....  $K^{-1}$

$V_0 \text{ (cm}^3\text{)}$	90	97	103	116	123
$t \text{ (}^\circ\text{C)}$	0	20	40	80	100

$$\frac{110}{3000} \text{ (ب)}$$

$$\frac{1}{3000} \text{ (د)}$$

$$\frac{11}{3000} \text{ (أ)}$$

$$\frac{11}{2000} \text{ (ج)}$$



الحل

$$\alpha_v = \frac{(V_{100}) - (V_0)}{(V_0) \Delta t} = \frac{123 - 90}{90 \times 100} = \frac{11}{3000} K^{-1}$$

الاجابة (ب)

قانون شارل	حجم البسطوالة	الصيغة الرياضية للحجم
$V_1 = \frac{T_1}{T_2} V_2$	$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{T_1}{T_2}$	$V = Ah$ $T_K = t_c + 273$

### مثال مختلوع ١

حجم غاز في درجة صفر سيليزيوس  $450 \text{ cm}^3$  فما هو حجمه في درجة  $91^\circ\text{C}$  بفرض ان ضغطه ثابت.



الحل

$$\frac{(V_{ol})_1}{T_1} = \frac{(V_{ol})_2}{T_2} \implies \therefore \frac{450}{273} = \frac{(V_{ol})_2}{(91+273)} \implies \therefore (V_{ol})_2 = 600 \text{ cm}^3$$

### مثال مختلوع ٢

نصف لتر غاز في  $10^\circ\text{C}$  رفعت درجة حرارته وهو ثابت الضغط إلى  $293^\circ\text{C}$ . فاوجد حجمه.



الحل

$$\frac{(V_{ol})_1}{T_1} = \frac{(V_{ol})_2}{T_2} \implies \therefore \frac{0.5}{(10+273)} = \frac{(V_{ol})_2}{(293+273)} \implies \therefore (V_{ol})_2 = 1 \text{ L}$$

### مثال مختلوع ٣

كمية من غاز في درجة  $17^\circ\text{C}$  رفعت درجة حرارتها بمقدار  $100^\circ\text{C}$  مع بقاء ضغطها ثابت فزاد حجمها بمقدار  $2.5 \text{ cm}^3$ . اوجد الحجم قبل التسخين.



الحل

$$\frac{(V_{ol})_1}{T_1} = \frac{(V_{ol})_2}{T_2} \implies \frac{(V_{ol})_1}{290} = \frac{(V_{ol})_1 + 2.5}{390}$$

$$\therefore 390(V_{ol})_1 - 290(V_{ol})_1 = 290 \times 2.5 \implies \therefore (V_{ol})_1 = \frac{290 \times 2.5}{100} = 7.25 \text{ cm}^3$$

٤

مثال تطبيقي

إناء أسطواناني الشكل له مكبس عديم الاحتكاك يحبس كمية من الهواء حجمها 1000 سم<sup>3</sup> عند درجة حرارة صفر سيليزيوس، وعندما سخن الإناء حتى أصبحت درجة حرارة الهواء داخله 100 درجة سيليزيوس، احسب المسافة التي يتحركها المكبس بحيث يظل ضغط الهواء ثابت علما بأن مساحة مقطع الأسطوانة 18.315 cm<sup>2</sup>.



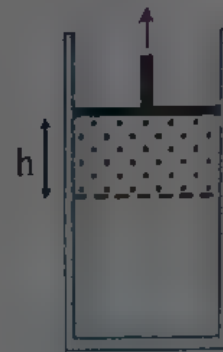
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\frac{1000}{V_2} = \frac{0 + 273}{100 + 273}$$

$$V_2 = 1366.3 \text{ cm}^3$$

$$\Delta Vol = V_2 - V_1 = 1366.3 - 1000 = 366.3 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = Ah \rightarrow h = \frac{366.3}{18.315} = 20 \text{ cm}$$



### حساب نسبة الزيادة في حجم الغاز

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \%$$

٥

مثال تطبيقي

دورق به هواء سخن من 15°C إلى 87°C فكم تكون نسبة ما خرج منه من الهواء إلى ما كان موجودا به بفرض ثبوت الضغط.



$$T_2 = 87 + 273 = 360^\circ \text{K}$$

$$T_1 = 15 + 273 = 288^\circ \text{K}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\frac{V_1}{V_1 + \Delta V} = \frac{T_1}{T_2} \rightarrow \frac{V_1}{V_1 + \Delta V} = \frac{288}{360} = \frac{4}{5}$$



$$5V_1 = 4V_1 + 4\Delta V$$

$$V_1 = 4\Delta V$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \frac{1}{4}$$

النسبة المئوية:

$$\frac{1}{4} \times 100 = 25 \%$$

حل آخر:

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 = \frac{360 - 288}{288} \times 100 = 25\%$$

### معامل التمدد الحجمي

$$\alpha_V = \frac{(V_t) - (V_o)}{(V_o) \Delta t}$$

$$\frac{(V_1)}{(V_2)} = \frac{(1 + \alpha_V t_1)}{(1 + \alpha_V t_2)}$$

### ٦ مثال تطبيقي

كمية من غاز تشغل حجما قدره 450 سم<sup>3</sup> عند درجة حرارة صفر سيلزيوس وعند درجة حرارة 91 درجة سيلزيوس أصبح حجمه 600 سم<sup>3</sup>، احسب معامل التمدد الحجمي.



$$\alpha_V = \frac{(V_t) - (V_o)}{(V_o) \Delta t}$$

$$\alpha_V = \frac{600 - 450}{450 \times 91} = \frac{1}{273} K^{-1}$$

## مثال تطبيقي (٧)

غاز حجمه  $60 \text{ Cm}^3$  عند درجة  $300^\circ \text{K}$  وضغط واحد ضغط جوي بينما حجمه  $36,4 \text{ Cm}^3$  عند صفر درجة سليزيوس وضغطه  $1,5$  جوي . اوجد معامل التمدد الحجمي للغاز عند ثبوت الضغط.



## الحل

يجب إعادة ضغط الغاز في الحالة الثانية إلى  $1$  ضغط جوي مع بقاء درجة الحرارة صفر سليزيوس.

$$P_1(V_\alpha)_1 = P_2(V_\alpha)_2 \quad \Rightarrow$$

$$\therefore (V_\alpha)_2 = 54,6 \text{ Cm}^3$$

$$\frac{(V_\alpha)_1}{(V_\alpha)_2} = \frac{1 + \alpha_v t_1}{1 + \alpha_v t_2} \quad \Rightarrow \quad \frac{60}{54,6} = \frac{1 + \alpha_v \times 27}{1 + \alpha_v \times 0}$$

$$\therefore \alpha_v = \frac{1}{273} \text{ } ^\circ \text{K}^{-1}$$

عناصر الدرس

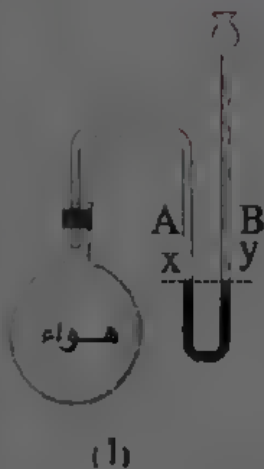
أولاً: تجربة لتوضيح أثر الحرارة في ضغط الغاز عند ثبوت حجمه  
ثانياً: معامل زيادة الضغط عند ثبوت حجمه وتعيينه عملياً  
ثالثاً: الصفر المطلق ( الصفر كلفن )

خامساً: أفكار المسائل

رابعاً: قانون جولي

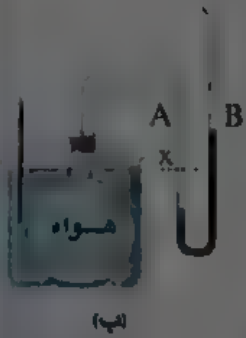
تجربة لتوضيح أثر الحرارة في ضغط الغاز عند ثبوت حجمه

نريد أن نثبت أنه عند ثبوت الحجم تزداد الضغوط المتساوية للغازات المختلفة بنفس المقدار إذا زادت درجة حرارتها بنفس درجات الحرارة.



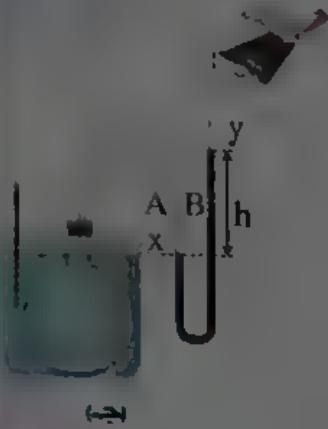
نأخذ دورق زجاجي مسدود بسدادة تنفذ منها أنبوية ذات شعبتين  
A ، B كالمبينة في الشكل فنلاحظ أن الأنبوية تحتوي على كمية  
مناسبة من الزئبق يستقر سطحاه في الشعبتين A ، B في  
مستوى أفقي واحد عند X ، Y لذلك يكون ضغط الهواء المحبوس  
في الدورق مساوياً للضغط الجوي  $P_0$  ثم نعين درجة حرارة الهواء  
ولتكن  $t_1^{\circ}\text{C}$  كما في الشكل (أ)





(ب)

٢٢ نغمر الدورق في حوض به ماء دافئ درجة حرارته  $t_2^{\circ}\text{C}$  فنلاحظ أن سطح الزئبق يبدأ في الانخفاض في الشعبة A بينما يرتفع في الشعبة B . كما في الشكل (ب)



(ج)

٢٣ نصب زئبق في القمع حتى يعود سطح الزئبق في الشعبة A إلى العلامة x حتى يتساوى حجم الهواء المحبوس في الدورق وهو في  $t_2^{\circ}\text{C}$  مع حجمه وهو في  $t_1^{\circ}\text{C}$  . كما في الشكل (ج)

٢٤ نلاحظ أن سطح الزئبق في الشعبة B يعلو عن سطحه في A بمقدار معين وليكن  $h$  cm مما يدل على أن ضغط الهواء المحبوس قد ازداد نتيجة لارتفاع درجة الحرارة من  $t_1^{\circ}\text{C}$  إلى  $t_2^{\circ}\text{C}$  بمقدار يساوي  $h$  cmHg.

٢٥ وإذا أجرينا التجربة السابقة عدة مرات مع ملء الدورق بغاز مختلف في كل مرة وتم تعيين مقدار الزيادة في ضغط الغاز مع ثبوت حجمه بارتفاع درجة الحرارة لنفس المقدار.

**فإننا نتبين ما يلي:**

- ١ - عند ثبوت حجم الغاز يزداد ضغطه بارتفاع درجة الحرارة
- ٢ - عند ثبوت الحجم تزداد الضغوط المتساوية للغازات المختلفة بنفس المقدار إذا ارتفعت درجة حرارتها بمقادير متساوية

## معامل زيادة الضغط عند ثبوت حجمه وتعيينه عملياً ( $\beta_P$ )

هو مقدار الزيادة في وحدة الضغوط المقاسة عند درجة  $0^\circ\text{C}$  إذا رفعت درجة حرارتها درجة واحدة عند ثبوت الحجم.

ويمد وجد عملياً أن:

الزيادة في ضغط الغاز تتناسب طردياً مع الضغط الأصلي المقاس عند درجة  $0^\circ\text{C}$  ( $P_{0C}$ ) وكذلك مع مقدار الارتفاع في درجة حرارته  $\Delta t^\circ\text{C}$ .

$$\Delta P \propto (P_0)_{0C} \rightarrow (1)$$

$$\Delta P \propto (\Delta t)_{0C} \rightarrow (2)$$

من (1) و (2)

$$\Delta P \propto (P_0)_{0C} (\Delta t)_{0C} \rightarrow (3)$$

$$\Delta P = \beta_P (P_0)_{0C} (\Delta t)_{0C}$$

$$\beta_P = \frac{\Delta P}{(P)_{0C} \Delta t_{0C}}$$

حيث: ( $\beta_P$ ) معامل زيادة الضغط.

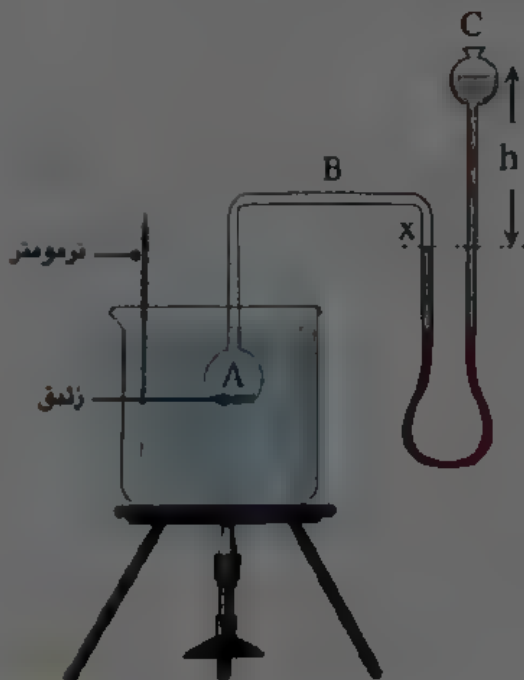
( $\Delta P$ ) الزيادة في ضغط الغاز.

( $(P)_{0C}$ ) ضغط الغاز عند درجة صفر سيليزيوس.

( $\Delta t_{0C}$ ) الفرق في درجات الحرارة.

يمكن تعيين معامل زيادة الضغط للغازات عملياً باستخدام الجهاز الآتي:

### جهاز جولي



١ مستودع كروي A من الزجاج الرقيق يتصل بأنبوبة شعرية B مثنية على شكل زاويتين قائمتين.

٢ تتصل الأنبوبة الشعرية B بأنبوبة أكثر اتساعاً C عن طريق أنبوبة من المطاط.

٣ الجهاز مثبت على قائم رأسياً يرتكز على قاعدة أفقية مزودة بثلاث مسامير محواه لجعل القائم رأسياً تماماً، والأنبوبة C قابلة للحركة إلى أعلى أو أسفل على طول القائم الرأسي وتوجد مسطرة مدرجة مثبتة على القائم الرأسي.

## \* خطوات العمل:

1 نعين الضغط الجوي وقت التجربة باستخدام البارومتر

2 ندخل في المستودع A سبع ( $\frac{1}{7}$ ) حجمه زئبق حتى تعادل الزيادة في حجم المستودع أثناء التسخين، وبذلك يظل حجم الجزء المتبقي منه ثابتا في جميع درجات الحرارة (أي نجعل حجم الغاز في المستودع ثابت في جميع درجات الحرارة) حيث أن معامل التمدد الحجمي للزئبق سبع أمثال معامل التمدد الحجمي للزجاج.

3 نغمر المستودع A في كأس به ماء ثم نصب زئبق في الفرع الخالص C حتى يرتفع سطحه في الفرع الآخر إلى علامة معينة X.

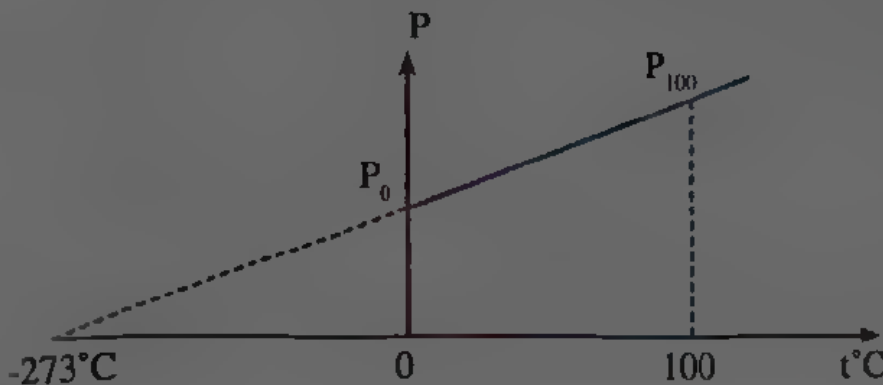
4 نسخن الماء في الكأس حتى يغلي وننتظر مدة مناسبة حتى تثبت درجة الحرارة ويقف إنخفاض سطح الزئبق في الفرع المتصل بالمستودع.

5 نحرك الفرع الخالص C إلى أعلى حتى يرتفع سطح الزئبق في الفرع الآخر إلى نفس العلامة X، ثم نقيس الفرق في الارتفاع بين سطحي الزئبق في الفرعين وليكن  $h_1$  ومن ذلك نحدد ضغط الهواء المحبوس وليكن  $P_{100} = P_g + h_1$ .

6 نحرك الفرع الخالص C إلى أسفل ثم نوقف التسخين ونترك المستودع لتتخفض درجة حرارته إلى  $90^\circ\text{C}$  ثم نحرك الفرع C إلى أعلى حتى يرتفع سطح الزئبق في الفرع المتصل بالمستودع إلى العلامة X ثم نعين درجة الحرارة وكذلك نقيس فرق الارتفاع  $h_2$  ونعين ضغط الهواء المحبوس عند  $90^\circ\text{C}$  وليكن:  $P_{90} = P_g + h_2$ .

7 نكرر العمل السابق عدة مرات عند درجات حرارة مختلفة وفي كل مرة نوجد ضغط الهواء المحبوس بنفس الكيفية السابقة.

8 نرسم علاقة بيانية بين درجات الحرارة ممثلة على المحور الأفقي والضغط ممثلا على المحور الرأسي، فتكون خط مستقيم.



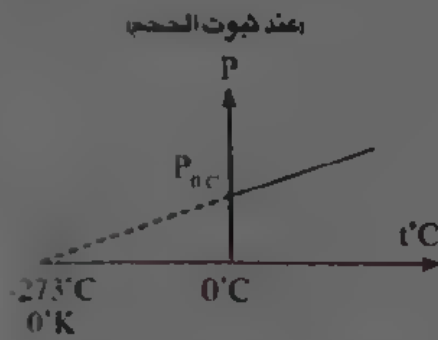
نعين معامل زيادة ضغط الغاز عند ثبوت الحجم من العلاقة: 
$$\beta_r = \frac{P_{100^\circ C} - P_{0^\circ C}}{P_{0^\circ C} \times 100}$$

ولقد وجد عمليا أن معامل زيادة ضغط الهواء عند ثبوت حجمه  $\frac{1}{273}$  لكل ارتفاع في درجة الحرارة مقداره درجة واحدة.

\* الاحتياطات الواجب مراعاتها عند استخدام جهاز جولي:

- 1 - يوضع في المستودع  $\frac{1}{7}$  حجمه زئبق.
- 2 - يجب أن يفرغ المستودع A تمامًا في الماء.
- 3 - نحرك الفرع C إلى أسفل قبل رفع اللهب (أي عند تبريد الهواء داخل المستودع) حتى لا يندفع الزئبق إلى المستودع A.

### الصفر المطلق



استنتاج صفر كلفن من تجربة جول

باستخدام جهاز جولي لقياس ضغط الهواء المحبوس في درجات حرارة مختلفة يمكننا رسم علاقة بيانية بين الضغط ممثلاً على المحور الرأسى، ودرجة الحرارة مقاسة على تدرج سلسيوس ممثلة على المحور الأفقى نحصل على خط مستقيم، نمد هذا الخط المستقيم على استقامته نجد أنه يقطع محور الدرجات عند  $-273^\circ C$ .

اعرف درجة صفر كلفن (الصفر المطلق):

هي درجة الحرارة التي ينعدم عندها ضغط الغاز نظرياً عند ثبوت الحجم.

### قانون الضغط

عند ثبوت الحجم يزداد ضغط كمية معينة من غاز بمقدار  $\frac{1}{273}$  من ضغطه في  $0^\circ C$  لكل ارتفاع في درجة الحرارة مقداره درجة واحدة.

الصيغة الرياضية لقانون الضغط:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{(T_2)}{(T_1)}$$

$$(P_t) - (P_o) = \beta_p(P_o) \Delta t \quad \text{ومنها:}$$

$$(P_t) = (P_o) + \beta_p(P_o) \Delta t \quad \text{ومنها:}$$

$$(P_t) = (P_o)(1 + \beta_p \Delta t) \quad \text{ومنها:}$$

وبالتالي عند تسخين غاز لدرجتين مختلفتين يكون:

$$(P_1) = (P_o)(1 + \beta_p t_1) \rightarrow (1)$$

$$(P_2) = (P_o)(1 + \beta_p t_2) \rightarrow (2)$$

$$\frac{(P_1)}{(P_2)} = \frac{(1 + \beta_p t_1)}{(1 + \beta_p t_2)} \rightarrow (3) \quad \text{بقسمة (1) على (2):}$$

بالضرب بسطاً ومقاماً في 273 مع مراعاة أن قيمة  $\beta_p$  تساوي  $\frac{1}{273}$ .

$$\frac{(P_1)}{(P_2)} = \frac{(273 + t_1)}{(273 + t_2)}$$

ومن المعروف أن:  $T_K = t_c + 273$

$$\frac{(P_1)}{(P_2)} = \frac{T_1}{T_2} \quad \text{فيكون:}$$

وبالتالي ينص قانون شارل على:

عند ثبوت الضغط يتناسب حجم كمية معينة من غاز تناسباً طردياً مع درجة الحرارة المطلقة (على تدرج كلفن).

**استنتاج آخر لقانون الضغط:**

من تشابه المثلثين: ADE , ABC

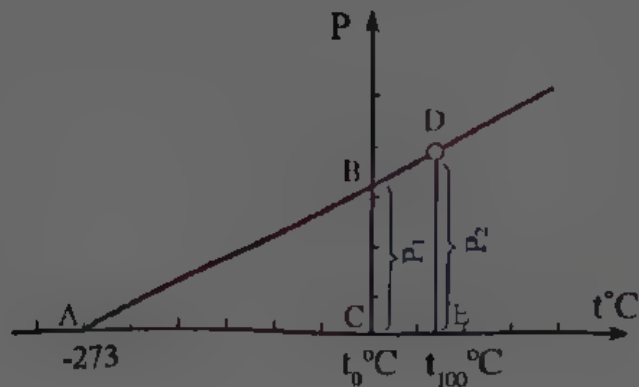
$$\therefore \frac{BC}{AC} = \frac{DE}{AE}$$

$$\therefore BC = P_1, DE = P_2$$

$$\therefore AC = T_1, AE = T_2$$

$$\therefore \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\therefore \frac{P}{T} = \text{const}$$



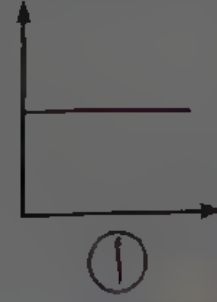
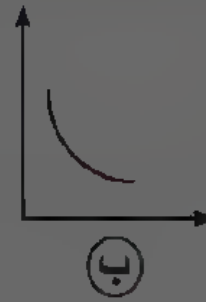
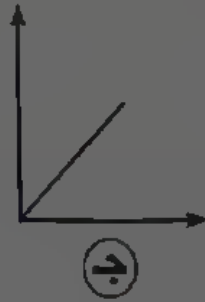
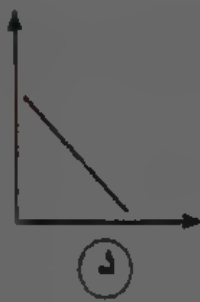


## السئلة هامة جدًا باجابتها النموذجية

Openbook

### سؤال مختلف ١

طبقا لقانون جولي عند ثبوت حجم الغاز فإن الشكل البياني الذي يعبر عن ضغط كمية معينة من غاز ودرجة الحرارة على تدرج كلفن هو الشكل .....



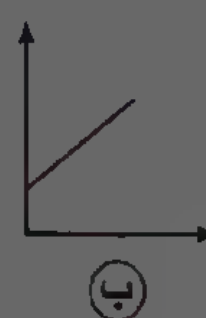
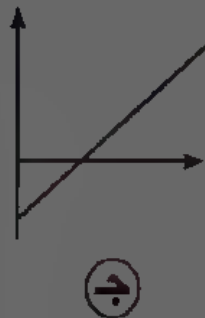
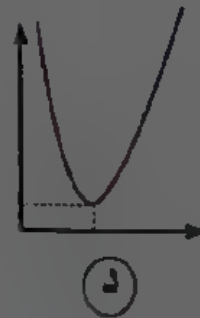
### النحل

من العلاقة  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$  تكون العلاقة بين حجم الغاز ودرجة الحرارة الكلفينية علاقة طردية.

فتكون الإجابة (ج)

### سؤال مختلف ٢

الشكل البياني الذي يعبر عن حجم كمية معينة من غاز ودرجة الحرارة على تدرج سيليزيوس هو الشكل .....



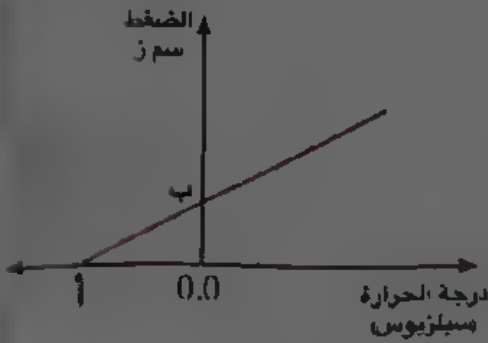
### النحل

من العلاقة:  $(V_t) = (P_o) + \beta_P(P_o) \Delta t$

العلاقة تكون علاقة خط مستقيم تقطع محور الصادات عند أي عند نقطة قيمتها موجبة.

فتكون الإجابة (ب)

## مثال محلولة (3)



من تجربة عملية لدراسة تغير ضغط كمية محبوسة من غاز بتغير درجة حرارته عند ثبوت الحجم باستخدام جهاز جولاي امكن الوصول إلى العلاقة البيانية الموضحة بالرسم:

(1) تكون قيمة النقطة (أ) .....

- 273 °C (أ) 273 °K (ب) -273 °C (ج) 0 °C (د)

(2) النقطة (ب) تمثل .....

- الصفء المطلق (أ) ضغط الغاز عند 0 °C (ب)  
حجم الغاز عند 0 °C (ج) حجم الغاز عند 0 °K (د)

(3) ميل الخط المستقيم .....

- $\beta_P$  (أ)  $P_0$  (ب)  $\beta_P(P_0) \Delta t$  (ج)  $\beta_P(P_0)$  (د)

## الحل

ينعدم ضغط الغاز نظريا عند درجة الصفر المطلق والتي تساوي -273 °C .  
ومن العلاقة الآتية:

$$(V_t) = (P_0) + \beta_P(P_0) \Delta t$$

نجد أن الجزء المقطوع من محور الصادات هو المقدار  $(P_0)$ .

الميل هو المقدار  $\beta_P(P_0)$

الإجابة (ج ، ب ، د)

## مثال محلولة (4)

عند تحقيق قانون الضغط عمليا فإن أي الكميات الفيزيائية الآتية قيمتها لن تتغير بالنسبة للغاز المحبوس .....

- حجم الغاز (أ) كثافته (ب)  
كتلته (ج) جميع ما سبق (د)

## الحل

الإجابة (د)



### مثال مسجل (٥)

طبقا لقانون الضغط، يتناسب ضغط كمية معينة من غاز .....

- (أ) عكسياً مع درجة الحرارة عند ثبوت الحجم
- (ب) عكسياً مع حجمه عند ثبوت درجة الحرارة
- (ج) طردياً مع درجة الحرارة عند تغير حجم
- (د) طردياً مع درجة الحرارة المطلقة عند ثبوت الحجم

الإجابة (د)



### مثال مسجل (٦)

وحدة قياس معامل زيادة الضغط .....

- (أ) كلفن
- (ب) سم<sup>3</sup>
- (ج) كلفن<sup>-١</sup>
- (د) ليس لها وحدة قياس

الإجابة (ج)



### مثال مسجل (٧)

من الجدول الآتي تكون قيمة معامل زيادة الضغط ..... K<sup>-١</sup>

P (cmHg)	90	97	103	116	123
t (°C)	0	20	40	80	100

$$\frac{1}{3000} \quad (د)$$

$$\frac{11}{2000} \quad (ج)$$

$$\frac{110}{3000} \quad (ب)$$

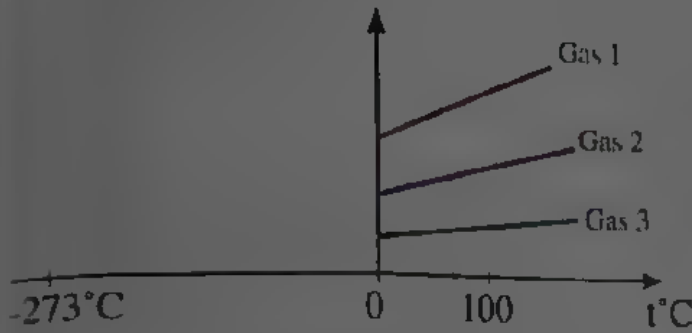
$$\frac{11}{3000} \quad (أ)$$



$$\alpha_v = \frac{(V_{100}) - (V_0)}{(V_0) \Delta t} = \frac{123 - 90}{90 \times 100} = \frac{11}{3000} K^{-1}$$

الإجابة (أ)

## مثال ٨



في تجربة عملية لدراسة تغير ضغط كميات محبوسة من غازات بتغير درجة حرارته عند ثبوت الحجم باستخدام جهاز جولي أمكن الوصول إلى العلاقة البيانية الموضحة بالرسم: أي الغازات الثلاثة ينعدم ضغطه عند درجة  $-273^\circ\text{C}$ .

- أ) الغاز 1      ب) الغاز 2      ج) الغاز 3

د) جميع الغازات تنعدم قيم ضغطهم عند درجة  $-273^\circ\text{C}$ .



درجة الصفر كلفن ( $-273^\circ\text{C}$ ) درجة ينعدم عندها ضغط الغاز نظرياً عند ثبوت الحجم وبالتالي إذا تم مد الخطوط المستقيمة المعبرة عن الغازات الثلاثة نجد أنهم يتقابلوا عند هذه الدرجة. فتكون الإجابة (د).

## مثال ٩



إذا وضع في مستودع جهاز جولي  $\frac{1}{7}$  حجمه فإن حجم الغاز المحبوس ..... أثناء التسخين.

- أ) يزداد      ب) يقل  
ج) لا يتغير      د) لا توجد معلومات كافية



تمدد الزئبق 7 أمثال تمدد الزجاج وبالتالي التمدد الحادث في الزجاج يقابله نفس التمدد للزئبق فيظل حجم الهواء ثابت. فتكون الإجابة (ج).

## مثال ١٠

إذا وضع في مستودع جهاز جولي  $\frac{1}{4}$  حجمه زئبق بدلاً من  $\frac{1}{7}$  حجمه فإن حجم الغاز المحبوس ..... أثناء التسخين.

- أ) يزداد      ب) يقل  
ج) لا يتغير      د) لا توجد معلومات كافية



الإجابة (ب)

## أفكار المسائل

### قانون الضغط

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

### مثال محلولة ١

إناء مقفل به هواء في درجة  $0^\circ\text{C}$  يُبرد إلى  $(-91^\circ\text{C})$  فصار الضغط به  $40 \text{ Cm Hg}$  فكم يكون ضغط الهواء عند  $0^\circ\text{C}$ .



$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1}{(0 + 273)} = \frac{40}{(-91 + 273)} \Rightarrow P_1 = 60 \text{ Cm.Hg}$$

### مثال محلولة ٢

غاز ضغطه  $P$  عند  $10^\circ\text{C}$  كم تكون درجة الحرارة التي يتضاعف عندها الضغط إذا تم تسخين الغاز تحت حجم ثابت.



$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1}{2P_1} = \frac{10 + 273}{T_2} \Rightarrow T_2 = 566^\circ\text{K}$$

$$\therefore t_2 = T_2 - 273 = 293^\circ\text{C}$$

### مثال محلولة ٣

وصل مانومتر بمستودع للغاز عند أسفل جبل حيث درجة الحرارة  $27^\circ\text{C}$  والضغط  $75 \text{ cmHg}$  فكان سطح الزئبق في فرعي المانومتر في مستوى أفقي واحد وعندما صعد به شخص إلى قمة الجبل حيث درجة الحرارة  $3^\circ\text{C}$  لم يحدث تغير لسطحي الزئبق في المانومتر. احسب ارتفاع الجبل علماً بأن كثافة الزئبق  $13600 \text{ Kg/m}^3$  وكثافة الهواء  $1.02 \text{ kg/m}^3$ .



## الحل

$$\therefore \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \therefore \frac{75}{P_2} = \frac{300}{276} \therefore P_2 = 69 \text{ cmHg},$$

$$\therefore \Delta P = P_1 - P_2, \therefore \Delta P = 75 - 69 = 6 \text{ cmHg}$$

$$\therefore \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2, \therefore 13600 \times 6 \times 10^{-2} = 1.02 \times h_2$$

$$\therefore h_2 = \frac{136 \times 6}{1.02} = 800 \text{ m}$$

٤

## مثال محلولة

غمر مستودع جهاز جولي في سائل عند صفر سيليزيوس فكان سطح الزئبق في الفرع المتصل بالمستودع أعلى منه في الفرع الخالص بمقدار 10 سم، ولما سخن السائل إلى 63 سيليزيوس صار سطح الزئبق في الفرع الخالص أكبر منه في الفرع المتصل بالمستودع بمقدار 5 سم، ولما وصل السائل إلى درجة الغليان زاد هذا الارتفاع إلى 13.8 سم. احسب درجة غليان السائل علما بأن حجم الهواء ثابت بالمستودع أثناء التجربة.



## الحل

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\frac{P_a - 10}{P_a + 5} = \frac{0 + 273}{63 + 273}$$

$$P_a = 75 \text{ cm Hg}$$

عند درجة الغليان:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\frac{75 - 10}{75 + 13.8} = \frac{0 + 273}{t + 273}$$

$$t = 100^\circ \text{C}$$

## حساب النسبة المئوية للتغير في درجة الحرارة

$$\frac{\Delta T}{T_1} \times 100 = \frac{T_2 - T_1}{T_1}$$

## مثال مطبق ٥

إناء يحتوي على غاز ضغطه 100 سم ز فإذا زاد الضغط إلى 250 سم ز. فابعد النسبة المئوية للتغير في درجة الحرارة بفرض ثبوت الحجم.

## الحل

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{100}{T_1} = \frac{250}{T_2} \Rightarrow \therefore T_2 = 2.5T_1 \Rightarrow \therefore \Delta T = T_2 - T_1 = 2.5T_1 - T_1$$

$$\therefore \Delta T = 1.5T_1$$

$$\frac{\Delta T}{T_1} \times 100 = \frac{1.5T_1}{T_1} \times 100 = 150\%$$

النسبة المئوية للتغير في درجة الحرارة =

## معامل زيادة الضغط

$$\beta_p = \frac{(P_t) - (P_o)}{(P_o) \Delta t} = \frac{(P_{100}) - (P_o)}{(P_o) \times 100}$$

$$\frac{(P_1)}{(P_2)} = \frac{(1 + \beta_p t_1)}{(1 + \beta_p t_2)}$$

## مثال مطبق ٦

إناء ثابت الحجم به كمية من غاز، وكان ضغط الغاز 72 سم زئبق عند درجة حرارة 280 كلفن بينما ضغطه عند درجة حرارة 360 كلفن 92.57 سم زئبق، احسب معامل زيادة ضغط الغاز.

## الحل

$$t_1 = 280 - 273 = 7^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 360 - 273 = 87^{\circ}\text{C}$$

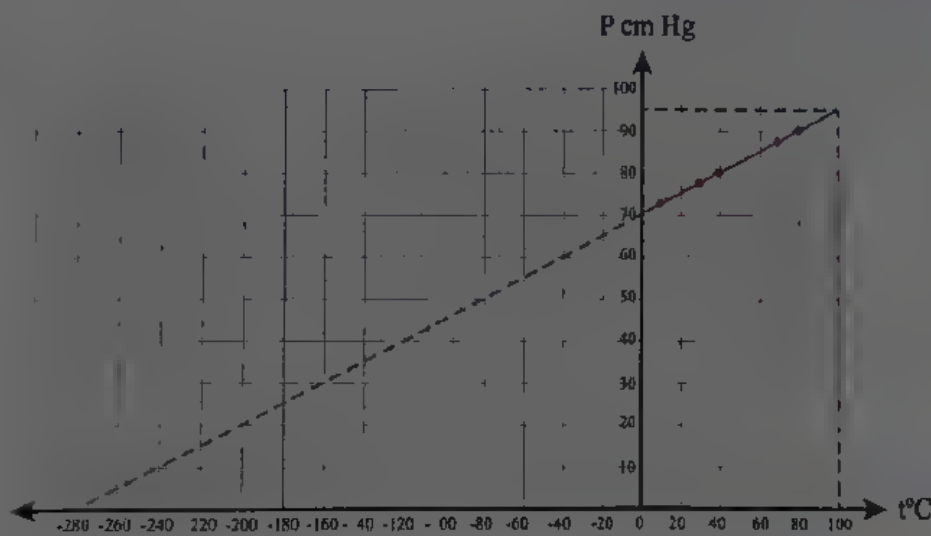
$$\frac{(P_1)}{(P_2)} = \frac{(1 + \beta_P t_1)}{(1 + \beta_P t_2)}$$

$$\frac{(72)}{(92.57)} = \frac{(1 + \beta_P \times 7)}{(1 + \beta_P \times 87)}$$

$$\beta_P = \frac{1}{273} \text{ K}^{-1}$$

### ٧) مثال رقم ٧

من تجربة عملية لدراسة تغير ضغط كمية محبوسة من غاز بتغير درجة حرارته عند ثبوت الحجم باستخدام جهاز جولي امكن الوصول إلى العلاقة البيانية الموضحة بالرسم. احسب معامل زيادة ضغط الغاز.



### الحل

$$\beta_P = \frac{(P_{100}) - (P_0)}{(P_0) \times \Delta t}$$

$$\beta_P = \frac{95 - 70}{70 \times 100} = \frac{1}{280} \text{ K}^{-1}$$

# القانون العام للغازات

## عناصر الدرس

- أولاً: استنتاج القانون العام للغازات
- ثانياً: معدل الضغط ودرجة الحرارة
- ثالثاً: أفكار المسائل

## استنتاج القانون العام للغازات

١ من قانون بويل  $V_{ol} \propto \frac{1}{P}$

٢ من قانون شارل  $V_{ol} \propto T$

$$\therefore (V_{ol}) \propto \frac{T}{P} \Rightarrow \therefore (V_{ol}) = const \times \frac{T}{P} \Rightarrow \therefore \frac{P(V_{ol})}{T} = const$$

$$\therefore \frac{P_1(V_{ol})_1}{T_1} = \frac{P_2(V_{ol})_2}{T_2}$$

## القانون العام للغازات

حاصل ضرب حجم مقدار معين من غاز في ضغطه مقسوماً على درجة حرارته على تدرج كلفن يساوي مقدار ثابت.

## معدل الضغط ودرجة الحرارة

معناه وجود الغاز في ظروف معينه للضغط ودرجة الحرارة.

$$P = 76 \text{ cmHg} = 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$T = 273^\circ\text{K} = 0^\circ\text{C}$$



## أفكار للتفكير

١٢١٤

1

القانون	الملاحظة
$\frac{P_1(V_{ol})_1}{T_1} = \frac{P_2(V_{ol})_2}{T_2}$	١. القانون العام للغازات
$\frac{P_1 m}{T_1 \rho_1} = \frac{P_2 m}{T_2 \rho_2}$ $\frac{P_1}{T_1 \rho_1} = \frac{P_2}{T_2 \rho_2}$	٢. القانون العام بدلالة الكثافة ودرجة الحرارة عند ثبوت كتلة الغاز (عدم حدوث تسرب للغاز)
$\frac{P_1}{m_1 T_1} = \frac{P_2}{m_2 T_2}$	٣. عند حدوث تسريب للغاز
$P = 76 \text{ cmHg} \approx 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ $T = 273^\circ\text{K} = 0^\circ\text{C}$	٤. معدل الضغط ودرجة الحرارة (STP)
$\frac{P(V_{ol})}{T} \text{ خليط} = \frac{P_1(V_{ol})_1}{T_1} + \frac{P_2(V_{ol})_2}{T_2}$	٥. خلط عدة غازات

١

دالة في درجة الحرارة

كمية من غاز الأكسجين تشغل عند درجة  $90^\circ\text{C}$  وتحت ضغط 84 سم زئبق حجما قدره  $750 \text{ Cm}^3$  فكم يكون حجمها في معدل الضغط ودرجة الحرارة (S.T.P).



الجل

$$\frac{P_1(V_{ol})_1}{T_1} = \frac{P_2(V_{ol})_2}{T_2} \Rightarrow \frac{84 \times 750}{(90 + 273)} = \frac{76 \times (V_{ol})_2}{273} \Rightarrow \therefore (V_{ol})_2 = 623.4 \text{ Cm}^3$$

## مثال ٢

فقاعة من الهواء على عمق 10.13 m تحت سطح ماء عذب حجمها  $28 \text{ cm}^3$  احسب حجمها قبل أن تصل سطح الماء مباشرة بفرض أن درجة حرارة الماء عند العمق المشار إليه هي  $7^\circ\text{C}$  ودرجة الحرارة عند السطح  $27^\circ\text{C}$  علما بأن عجلة الجاذبية  $10 \text{ m s}^{-2}$  والضغط الجوي  $1.013 \times 10^5 \text{ N / m}^2$  وكثافة الماء تساوي  $1000 \text{ Kg / m}^3$ .



الحل

• ضغط الغاز عند العمق:

$$P_1 = P_0 + h\rho g = 1.013 \times 10^5 + 10.13 \times 1000 \times 10 = 2.026 \times 10^5 \text{ Pascal}$$

$$\frac{P_1(V_{ol})_1}{T_1} = \frac{P_2(V_{ol})_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2.026 \times 10^5 \times 28}{(7 + 273)} = \frac{1.013 \times 10^5 \times (V_{ol})_2}{(27 + 273)}$$

$$\therefore (V_{ol})_2 = 60 \text{ Cm}^3$$

## مثال ٣

احسب كتلة كمية من غاز الهيدروجين حجمها 82.6 سم<sup>3</sup> جمعت بطريقة كهربية تحت ضغط 640 مم زئبق . في درجة 25° إذا كانت كثافة الغاز في م ص د ١ هي 0.09 كجم م<sup>3</sup>.



الحل

• نحسب أولا حجم الغاز في (م ص د ١) ثم نحسب كتلته:

$$\frac{P_1(V_{ol})_1}{T_1} = \frac{P_2(V_{ol})_2}{T_2} \Rightarrow \frac{640 \times 82.6}{298} = \frac{760 \times (V_{ol})_2}{273}$$

$$(V_{ol})_2 = 63.7225 \text{ Cm}^3 \Rightarrow m = (V_{ol})_2 \times \rho = 63.7225 \times 10^{-6} \times 0.09$$

$$\therefore m = 5.7 \times 10^{-6} \text{ Kg}$$

## مثال محلولة ٤

كمية من غاز مثالي حجمه (V) وضغطه (P) ودرجة حرارته على مقياس كلفن (T)، إذا زادت درجة حرارتها للضعف وزاد الضغط 3 مرات. احسب حجمها بدلالة (V).



الحل

$$\frac{P_1 (V_{ol})_1}{T_1} = \frac{P_2 (V_{ol})_2}{T_2}$$

$$\frac{PV}{T} = \frac{3P (V_{ol})_2}{2T} \Rightarrow V_{ol2} = \frac{2V}{3}$$

## مثال محلولة ٥

إذا كانت كثافة الهواء في  $0^\circ\text{C}$  وتحت ضغط 75 cmHg هي  $1.293 \text{ kg/m}^3$  فأوجد كثافته في  $30^\circ\text{C}$  وتحت ضغط 77 cmHg.

$$\therefore \frac{P_1}{\rho_1 T_1} = \frac{P_2}{\rho_2 T_2} \Rightarrow \therefore \frac{75}{1.2 \times 273} = \frac{77}{\rho_2 \times 300} \Rightarrow \therefore \rho_2 = 1.12 \text{ kg/m}^3$$



الحل

عدد 184

العدد 184

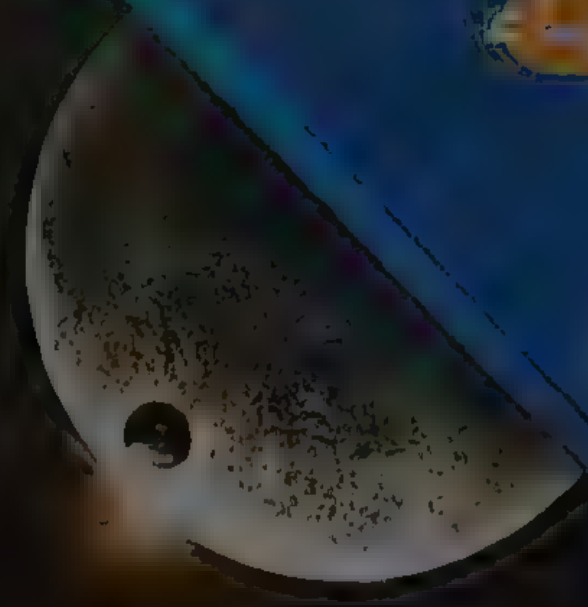
العدد 184

العدد 184

2023

# العدد 184

العدد 184



NEWTON

## مقدمة وفهرس الكتاب

يسعدنا أن نقدم لكم هذا الكتاب والذي نثق أنه سيكون خير معين لكم في سبيل تحقيق التفوق المنشود بما يشمله من أسئلة واختبارات شاملة ومتميزة ونقدم لكم الآن فهرس الكتاب لتسهيل التعامل معه مع أطيب تمنياتنا لكم

الصفحة	العنوان	الدرس
	الفصل الأول (المواضع الساكنة)	
٤	الكثافة	الدرس الأول
٢٠	الضغط عند نقطة	الدرس الثاني
٣٠	الضغط عند نقطة إلى باطن سائل	الدرس الثالث
٤٥	الأنبوبة ذات الشعبتين	الدرس الرابع
٥٣	البارومتر والمانومتر	الدرس الخامس
٦٧	قاعدة باسكال	الدرس السادس
٧٦	الإختبار الأول	اختبارات
٨٠	الإختبار الثاني	
	الفصل الثاني (قوانين الغازات)	
٨٥	قانون بويل	الدرس الأول
٩٦	قانون شارل	الدرس الثاني
١٠١	قانون الضغط	الدرس الثالث
١٠٦	القانون العام للغازات	الدرس الرابع
١١٥	إختبار ١	إختبار
	إختبارات شاملة علي المنهج	
١١٩	إختبار ١٢	إختبارات
١٦٦		الإجابات

## التمرين الأول

## الموائع الساكنة

## التمرين الثاني

13

تستخدم الثوابت الآتية عند الحاجة إليها

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{ Kg/m}^3, \rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ Kg/m}^3$$

$$P_a = 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2, g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

١- تشمل الموائع علي المواد .....

- Ⓐ السائلة فقط  
Ⓑ الغازية فقط  
Ⓒ الجامدة فقط  
Ⓓ السائلة والغازية معا

٢- أي العبارات التالية خاطئة

- Ⓐ الغازات تشغل احميز الي توجد فيه  
Ⓑ السوائل غير قابله للإنصعاط  
Ⓒ السوائل لها شكل محدد مثل المواد الصلبة  
Ⓓ قوي التجاذب بين جزيئات الغاز ضعيفة جدا وبالتالي تكون قابله للإنصعاط

٣- غاز ثاني أكسيد الكربون له:

- Ⓐ شكل متغير وحجم ثابت  
Ⓑ شكل ثابت وحجم متغير  
Ⓒ شكل وحجم ثابت.  
Ⓓ شكل وحجم متغير

٤- الماء له:

- Ⓐ شكل متغير وحجم ثابت  
Ⓑ شكل ثابت وحجم متغير  
Ⓒ شكل وحجم ثابت.  
Ⓓ شكل وحجم متغير

٥- أراد عمر أن يقيس كثافة مادة ، ما الكميات التي يجب أن يقيسها عمر

Ⓐ	الوزن	الكتلة
Ⓑ	الحجم	الكتلة
Ⓒ	درجة الحرارة	الحجم
Ⓓ	درجة الحرارة	الوزن

٦- تقاس الكثافة بوحدة .....

Ⓐ  $\text{kg/m}^3$

Ⓐ  $\text{J/m}^3$

Ⓑ  $\text{J/m}^2$

Ⓑ  $\text{kg/m}^2$

٧- بالنسبة للكثافة .....

١- إذا زادت درجة حرارة المادة لا تتغير قيمة الكثافة

٢- إذا قلت كتلة المادة عند ثبوت الحجم تزداد الكثافة

٣- صفه مميزه للمادة

أي العبارات صحيحة

Ⓐ فقط ٢

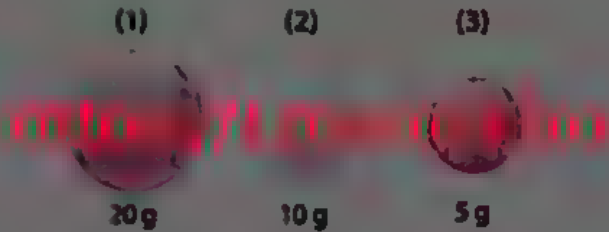
Ⓐ فقط ١

Ⓑ ١ و ٢ و ٣ معا

Ⓑ فقط ٣

٨ ثلاث كرات من نفس المادة عند نفس درجة الحرارة ،

أي العبارات صحيحة :



Ⓐ كثافة الكرة (١) أقل كثافة الكرة (٣)

Ⓑ كثافة الكرة (١) أكبر كثافة الكرة (٢)

Ⓒ كثافة الكرة (٣) تساوي كثافة الكرة (١)

Ⓓ كثافة الكرة (٢) أقل من كثافة الكرة (٣)

٩- اسطوانة مصممة من الحديد كثافتها  $8000 \text{ kg/m}^3$ ، أعيد تشكيلها بحيث علي شكل مخروط عند

ثبوت درجة الحرارة فتكون كثافتها.....  $\text{kg/m}^3$

Ⓐ أكبر من 8000

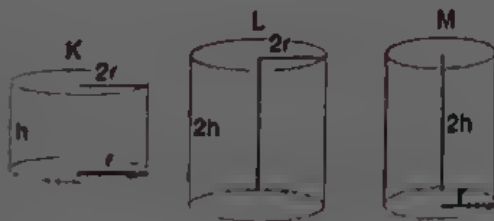
Ⓐ تساوي 8000

Ⓒ لا توجد معلومات كافية

Ⓒ أقل من 8000

١٠- الشكل يوضح 3 اسطوانات من نفس المادة مختلفة الأبعاد الهندسية فتكون العلاقة بين كثافة المواد عند نفس

درجة الحرارة .....



Ⓐ  $\rho_K = \rho_L = \rho_M$

Ⓑ  $\rho_K > \rho_L > \rho_M$

Ⓒ  $\rho_K < \rho_L = \rho_M$

Ⓓ  $\rho_K < \rho_L < \rho_M$



١١- الجدول يوضح كتل وحجوم بعض المواد (K , L , M) في نفس درجة الحرارة

الكتلة (كجم)	الحجم (لتر)	المادة
25	200	(K)
100	400	(L)
25	100	(M)

أي العبارات صحيحة

- ① كل المواد مختلفة النوع  
 ② يمكن أن يكون الجسمان (L) و (K) من نفس النوع ولكن (M) مختلف  
 ③ جميع المواد من نفس النوع  
 ④ يمكن أن يكون الجسمان (L) و (M) من نفس النوع ولكن (K) مختلف

١٢- الشكل المقابل يوضح كرة واسطوانة مصنوعان من نفس المادة ، فيكون كتلة الكرة ..... كتلة الاسطوانة



- ① أكبر من  
 ② أقل من  
 ③ تساوي  
 ④ لا توجد معلومات كافية

١٣- مكعب (x) وكرة (y) مصنوعان من نفس المادة نصف قطر الكرة (r = 2 cm) وطول ضلع المكعب (a = 2 cm) فتكون العلاقة بين كتلتيهما (علماً بأن  $\pi = 3$ )



- ①  $4m_x = m_y$   
 ②  $m_x = 2m_y$   
 ③  $0.2 m_x = 2m_y$   
 ④  $2m_x = 3m_y$

١٤- أربع مكعبات متساوية في الحجم ومن مواد مختلفة

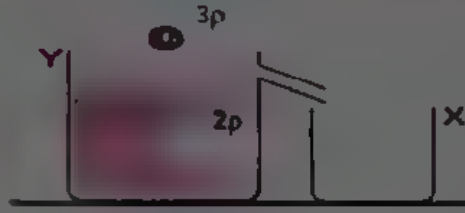
(ذهب - حديد - ألومنيوم - نحاس) كما بالشكل ،

يكون ترتيب كتل المواد كالآتي :

Cu	AL	Fe	Au	المعدن
نحاس	ألومنيوم	حديد	ذهب	
8900	2700	7850	19360	الكثافة كجم/م³

- ①  $m_{AU} > m_{CU} > m_{Fe} > m_{AL}$   
 ②  $m_{AU} > m_{Fe} > m_{CU} > m_{AL}$   
 ③  $m_{AL} > m_{CU} > m_{AU} > m_{Fe}$   
 ④  $m_{CU} > m_{AU} > m_{Fe} > m_{AL}$

١٥- في الشكل المقابل اذا تم اسقاط جسم لا يذوب في السائل حجمه (V) وكثافته (3ρ) في الوعاء (Y) والممتلئ بسائل كثافته (2ρ) تماما ، فإن



١- كثافة السائل في الوعاء (Y) تزداد

٢- يزاح سائل حجمه (V) في الوعاء (X)

٣- الجسم يطفو فوق سطح السائل

أي العبارات صحيحة

① فقط ١

② فقط ٢

③ ٢ و ٣ معا

⑤ ١ و ٢ و ٣ معا

١٦- اذا علمت أن الأجسام (K , L , M) ذات حجوم متساوية وكانت الكتل لهم هي ( 2m , m , 3m ) علي الترتيب ، فإذا كانت كثافة الجسم (k) تساوي 1 جم / سم<sup>٣</sup> ، تكون كثافة السائلين (L) و (M) هي ..... جم/سم<sup>٣</sup>

(L)	(M)	
1.5	0.5	①
1	0.5	②
0.5	1	③
1	1.5	⑤

١٧- إذا كانت كثافة الألومنيوم 2.7 g/cm<sup>3</sup> فإنها تساوي ..... kg/m<sup>3</sup>

② 0.0027

① 270

⑤ 27

③ 2700

١٨- وضعت ستة أجسام في خزان من الماء كثافتها على النحو الآتي

(1.05 , 1.25 , 0.95 , 1.15 , 0.75 , 0.85) g/cm<sup>3</sup>

وكثافة الماء 1 g/cm<sup>3</sup> ويوضح الشكل ستة مواقع محتملة

لهذه الأجسام.

(١) يكون احتمال وجود الجسم الذي كثافته 0.75 g/cm<sup>3</sup> هو

الموقع .....

② 4

① 1

⑤ 6

③ 5

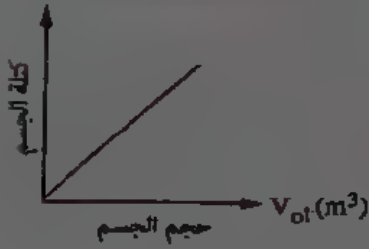
(٢) يكون احتمال وجود الجسم الذي كثافته 1.25 g/cm<sup>3</sup> هو الموقع .....

② 2

① 1

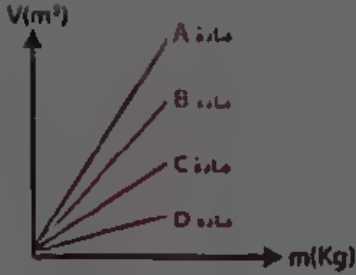
⑤ 6

③ 3



١٩- الشكل المقابل يوضح العلاقة بين كتلة جسم وحجمه  
فيكون ميل الخط المستقيم هو .....

- Ⓐ الضغط Ⓑ الكثافة  
Ⓒ الكثافة النسبية Ⓓ معامل اللزوجة



٢٠- الشكل يوضح العلاقة بين الكتلة والحجم لأربعة مواد مختلفة،  
أي المواد لها أقل كثافة ؟

- Ⓐ A Ⓑ B  
Ⓒ C Ⓓ D

٢١- رسمت بعض العلاقات البيانية التي تصف  
سائل ما عند درجة حراره معينة ،  
أي الأشكال البيانيه تكون صحيحه



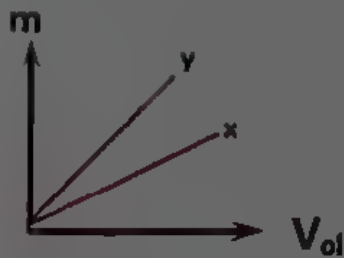
Ⓐ فقط ١ Ⓑ فقط ٢

Ⓒ ٢ و ٣ معا Ⓓ ١ و ٢ و ٣ معا

٢٢- أي مما يلي غير صحيح بالنسبة للكثافة النسبية لماده

- Ⓐ تساوي النسبة بين كثافة المادة الي كثافة الماء عند درجة حرارة معينة  
Ⓑ تساوي النسبة بين كتلة حجم معين من المادة الي كتلة نفس الحجم من الماء عند درجة حرارة معينة  
Ⓒ تقاس بوحدة جرام / سم<sup>٣</sup>  
Ⓓ ليس لها وحدة قياس

٢٣- الرسم البياني المقابل يوضح العلاقة بين الكتلة والحجم لسائلين مختلفين  
(x , y) لا يمتزجان ببعضهما ، فإذا وُضع السائلان في إناء واحد ،



فأي العبارات الآتية صحيحه .....

- Ⓐ السائل y يطفو فوق السائل x  
Ⓑ السائل x يطفو فوق السائل y  
Ⓒ السائل x أكبر كثافة من السائل y  
Ⓓ الوزن النوعي للسائل y أقل من الوزن النوعي للسائل (X)

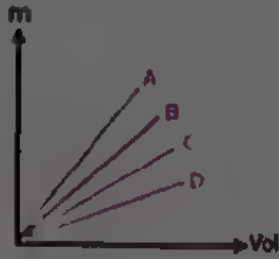
٢٤- الاستدلال على مدى شحن البطارية في السيارة من تطبيقات .....

- Ⓐ الضغط Ⓑ اللزوجة  
Ⓒ الكثافة Ⓓ لا توجد إجابة صحيحة

٢٥- عندما تفرغ الشحنة الكهربائية من بطارية السيارة فإن كثافة المحلول الإلكتروليتي بها .....

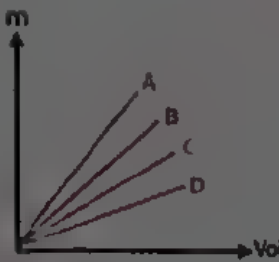
- ① تقل ② تزداد  
③ لا تتغير ④ لا توجد معلومات كافية

٢٦- الشكل يوضح العلاقة بين كتلة وحجم كمية من الدم لأربعة أشخاص مصابين بمرض الأنيميا ، فأَي الأشخاص تكون لديه نسبة الإصابة بالمرض أقل



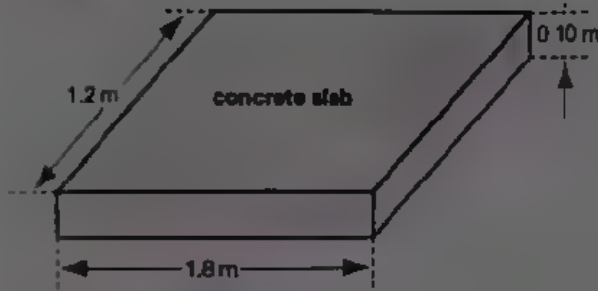
- ① A ② B  
③ C ④ D

٢٧- الشكل يوضح العلاقة بين كتلة وحجم كمية من البول لأربعة أشخاص لديهم زيادة في نسبة الأملاح ، فأَي الأشخاص تكون لديه نسبة الأملاح أعلى .....



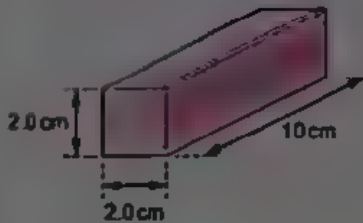
- ① A ② B  
③ C ④ D

٢٨- كتلة معدنية كثافتها  $2350 \text{ kg/m}^3$  ، وأبعادها موضحة بالشكل فتكون كتلتها كجم .....



- ① 240 ② 235  
③ 800 ④ 507.6

٢٩- يوضح الرسم كتلة مصنوعة من معدن بكثافة  $2.5 \text{ g/cm}^3$  ما هي كتلة الجسم؟

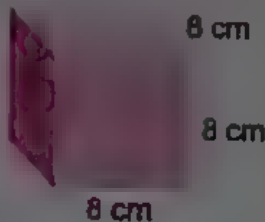


- ① 8 g ② 16 g  
③ 50 g ④ 100 g

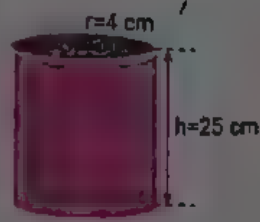
٣٠- مكعب من الصلب كثافة مادته 4 جم / سم<sup>3</sup> وكتلته 256 جم ، فيكون طول ضلع المكعب ..... سم

- ① 16 ② 8  
③ 4 ④ 2

٣١- الشكل يمثل مكعب من مادة ما كتلته 2 كجم فتكون الكثافة النسبية لمادته .....



- ① 3.9 ② 2.9  
③ 390 ④ 3906



٣٢- الشكل يمثل اسطوانة كثافة مادتها 8000 كجم/م<sup>٣</sup>،

فتكون كتلتها ..... كجم

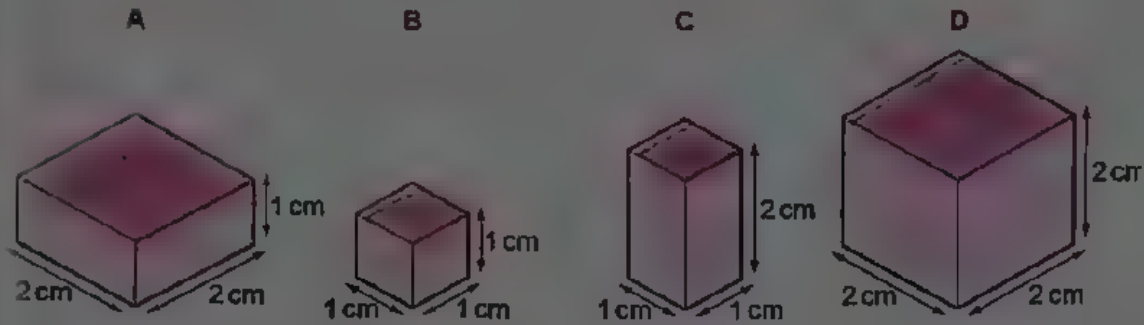
10.05 Ⓐ

1005 Ⓐ

1.005 Ⓑ

100.5 Ⓑ

٣٣- إذا كانت المواد الصلبة الموضحة لها نفس الكتلة فتكون المادة التي لها أكبر كثافة هي .....



B Ⓐ

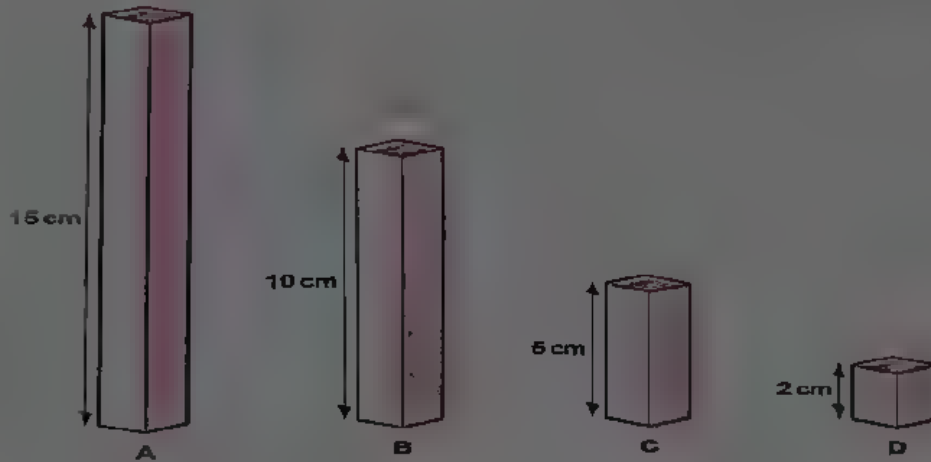
A Ⓐ

D Ⓑ

C Ⓑ

٣٤- يوضح الرسم أربع كتل كل منها مصنوع من زجاج كثافته 2.6 g/cm<sup>3</sup> وتبلغ مساحة قاعدة كل كتلة

1cm<sup>2</sup> أي شكل يكون كتلته 13 g ؟



B Ⓐ

A Ⓐ

D Ⓑ

C Ⓑ

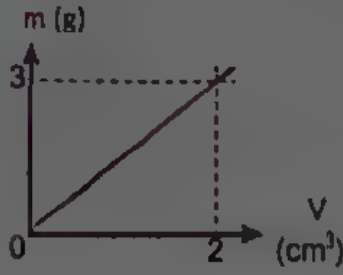
٣٥- إذا كانت كتلة كرة كثافة مادتها 1.4318 جم / سم<sup>٣</sup> هي 48 جم ، فيكون نصف قطر الكرة ..... سم

2 Ⓐ

1 Ⓐ

4 Ⓑ

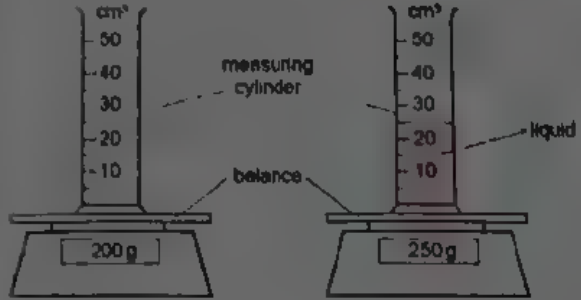
3 Ⓑ



٣٦- رسمت علاقة بين الكتلة والحجم لمكعب من مادة معينة ، مستعينا بالرسم الموضح تكون كتلة مكعب من نفس المادة طول ضلعه 2 سم ..... جم

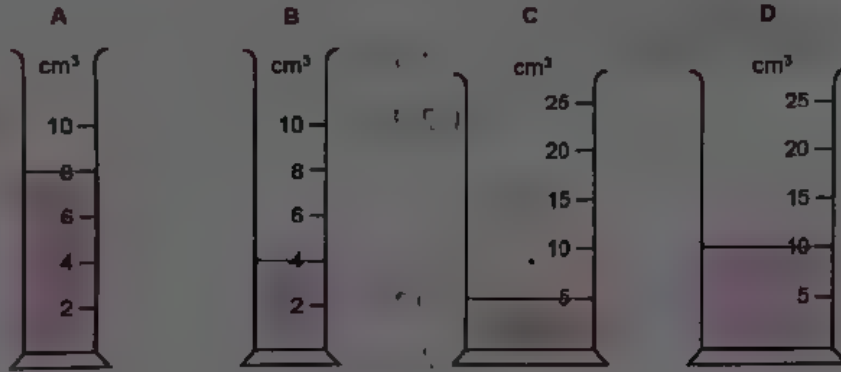
- 10 ①  
12 ②  
16 ③  
20 ④

٣٧- بوضح الرسم تجربة لإيجاد كثافة سائل فتكون كثافة السائل؟



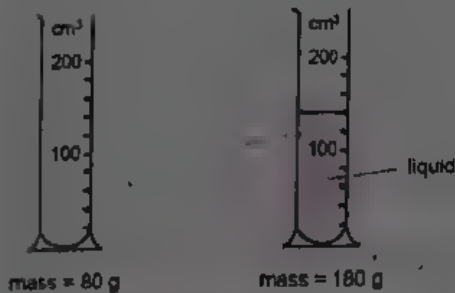
- 2 g / cm³ ②  
1.5 g / cm³ ④  
0.5 g / cm³ ①  
8 g / cm³ ③

٣٨- يتم وضع نفس الكتلة من أربعة سوائل مختلفة في بعض اسطوانات القياس، ما هي اسطوانة القياس التي تحتوي على السائل بأكبر كثافة؟



- D ⑤  
C ③  
B ②  
A ①

٣٩- من الشكل تكون كثافة السائل بوحدة g / cm³ ؟



- 180 / 120 ①  
180 / 140 ⑤  
180 / 120 ②  
100 / 140 ③

٤٠- إذا كانت كتلة وعاء وهو فارغ 100 جرام وكتلته وهو مملوء بسائل 180 جرام ، فتكون كثافة السائل ..... جرام / سم³ (علماً بأن حجم الإناء 100 cm³)

- 0.8 ②  
1.2 ④  
0.5 ①  
1 ③

٤١- اثناء كتلته وبه سائل ما حتي حافته 70 kg وكتلته وهو ممتلئ بالماء حتي حافته 60 kg ، فإذا كانت الكثافة النسبية للسائل 1.2 ، تكون كتلة الإناء فارغاً ؟

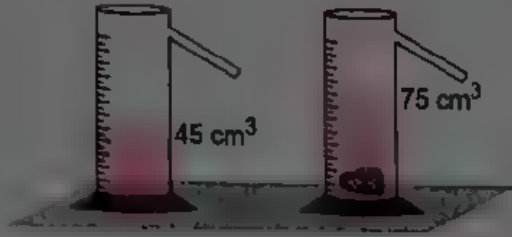
10 Kg (ب)

5 Kg (أ)

3 Kg (د)

20 Kg (ج)

٤٢- في الشكل المقابل :



مخبار مدرج به سائل حجمه 45 سم³ ، سقط جسم (X) كتلته 210 جم فارتفع حجم السائل داخل المخبار الي 75 سم³ فيكون كثافة الجسم (X) ..... كجم/م³

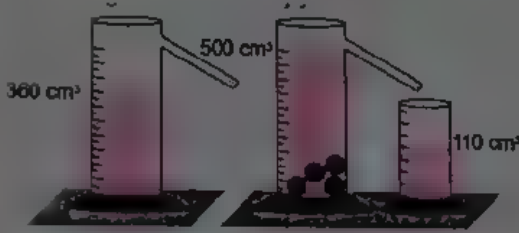
7500 (ب)

7000 (أ)

8000 (د)

6000 (ج)

٤٣- في الشكل المقابل :



مخبار مدرج به سائل حجمه 360 سم³ ، وضع به 4 كرات متماثلة من معدن ما فارتفع السائل في المخبار وأزيح 110 سم³ من السائل ، فإذا كانت كثافة المعدن 6000 كجم / م³ فتكون كتلة الكرة الواحدة .... كجم

0.750 (ب)

1500 (أ)

0.250 (د)

0.375 (ج)

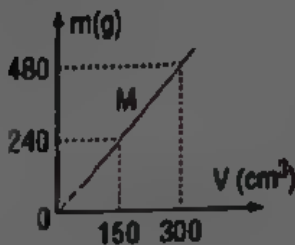
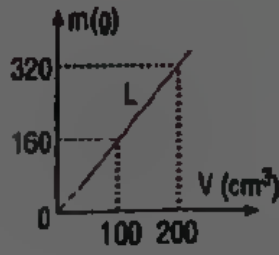
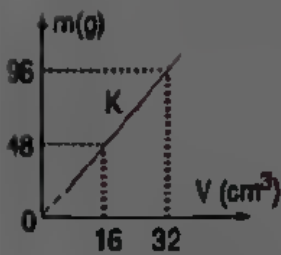
٤٤- وعاء كتلته وهو فارغ 100 جم ، وعندما يملأ بسائل كثافته 1 جم / سم³ تصبح كتلة الإناء وهو مملوء بالسائل 350 جم ، فعندما يملأ الإناء بسائل كثافته 0.5 جم / سم³ ، تكون كتلته ..... جم

125 (ب)

75 (أ)

225 (د)

175 (ج)



٤٥- الأشكال البانية التالية توضح العلاقة بين الكتلة والحجم لعدة سوائل عند نفس درجة الحرارة

أي العبارات التالية صحيحة

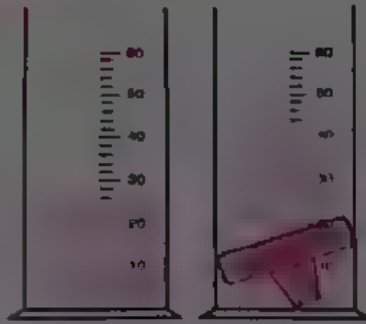
(أ) السوائل الثلاثة من نفس النوع

(ب) K , L من نوع واحد و M مختلف

(ج) L , M من نفس النوع و K من نوع مختلف

(د) كل السوائل مختلفة النوع





٤٦- قطعة من الزجاج كتلتها 40 g ، وضعت في مخبر مدرج أقصى تدريج له 60 cm³ فارتفع السائل في المخبر كما بالشكل فتكون كثافة قطعة الزجاج ..... كجم/م³

2500 (ب)

1000 (أ)

5000 (د)

0.0025 (ج)

٤٧- سائلان لهم نفس الكتلة كثافتهما  $\rho_1$  و  $\rho_2$  عند خلطهما معا يكون كثافة الخليط .....

$\rho = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2\rho_1\rho_2}$  (ب)

$\rho = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$  (أ)

$\rho = \rho_1 + \rho_2$  (د)

$\rho = \frac{2\rho_2\rho_1}{\rho_1 + \rho_2}$  (ج)

٤٨- سائلان لهم نفس الحجم كثافتهما  $\rho_1$  و  $\rho_2$  عند خلطهما معا يكون كثافة الخليط .....

$\rho = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2\rho_1\rho_2}$  (ب)

$\rho = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$  (أ)

$\rho = \rho_1 + \rho_2$  (د)

$\rho = \frac{2\rho_2\rho_1}{\rho_1 + \rho_2}$  (ج)

٤٩- ثلاث سائل لهم نفس الوزن كثافتهم  $3\rho$  و  $2\rho$  و  $\rho$  تم خلطهم ، تكون كثافة الخليط

$\frac{11\rho}{7}$  (ب)

$\frac{18\rho}{11}$  (أ)

$\frac{13\rho}{9}$  (د)

$\frac{23\rho}{18}$  (ج)

٥٠- إذا كانت كثافة الثلج  $\rho$  وكثافة الماء  $\sigma$  ، ما قيمة النقص في حجم الثلج عند انصهاره

$\frac{\sigma - \rho}{M}$  (ب)

$\frac{M}{\sigma - \rho}$  (أ)

$\frac{1}{M} \left[ \frac{1}{\rho} - \frac{1}{\sigma} \right]$  (د)

$M \left[ \frac{1}{\rho} - \frac{1}{\sigma} \right]$  (ج)

٥١- إناء سعته 0.6 litre به مزيج من سائلين كثافتهما النسبية 0.9 و 1.8 على الترتيب فإذا كان حجم السائل الأول

0.3 litre فتكون كثافة الخليط ..... كجم/م³ ( علما بأن كثافة الماء =  $10^3 \text{ kg/m}^3$  )

6700 (ب)

540 (أ)

1350 (د)

2000 (ج)

٥٢- سبيكة من الحديد المطاوع والنحاس كتلتها 800 جرام وكثافتها النسبية 7.4 ، احسب كتلة النحاس في السبيكة

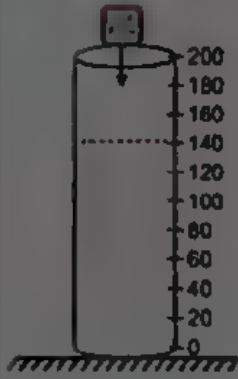
علما بأن الكثافة النسبية للحديد والنحاس علي الترتيب ( 7 ، 8 )

454.05 جم (ب)

350.2 جم (أ)

450.2 جم (د)

345.95 جم (ج)



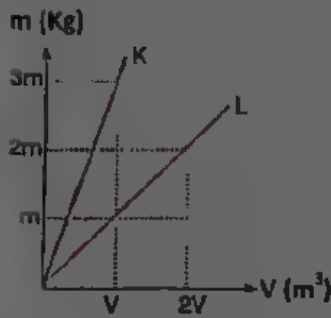
٥٣- يتم إلقاء جسم صلب مكعب الشكل كتلته 0.162 كجم في الماء الذي حجمه 140 سم³ ، فإذا كانت كثافة مادة الجسم 6000 كجم/م³ فإن السائل يرتفع إلى حجم ..... سم³

170 Ⓐ

160 Ⓐ

180 Ⓑ

167 Ⓑ



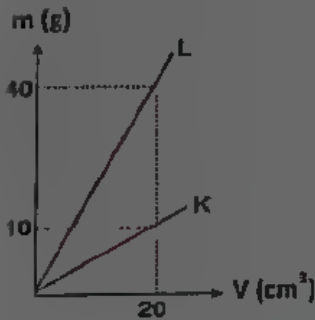
٥٤- الرسم يوضح العلاقة بين الكتلة والحجم لسائلي K , L وكانت كثافة K هي 3ρ ، ما كثافة خليط متكون من أخذ كتل متساوية من السائلي

1.5ρ Ⓐ

2ρ Ⓐ

2ρ Ⓑ

ρ Ⓑ



٥٥- تم تكوين خليط من مادتين K , L ذات كتل مختلفة، عند خلط 20 سم³ من كل مادة معاً تكون كثافة الخليط g/cm³ .....

$\frac{5}{4}$  Ⓐ

$\frac{2}{5}$  Ⓐ

$\frac{1}{5}$  Ⓑ

$\frac{3}{5}$  Ⓑ

٥٦- الكرة A كتلتها 5 أمثال الكرة B ، وقطرها 3 أمثال قطر الكرة B ،

فتكون النسبة بين  $\frac{\rho_A}{\rho_B}$  .....

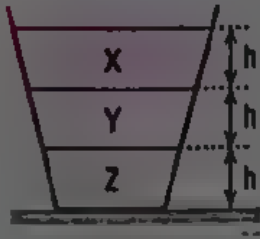
$\frac{27}{5}$  Ⓐ

$\frac{5}{27}$  Ⓐ

$\frac{5}{9}$  Ⓑ

$\frac{9}{5}$  Ⓑ

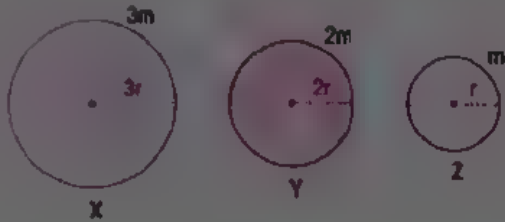
٥٧- سوائل X , Y , Z ارتفاعها متساو موضوعة في اناء مخروطي كما بالشكل وفي حالة اتزان



أي من الكميات الآتية مؤكد أنه مختلف بالنسبة للسوائل الثلاثة

- Ⓐ الكتلة فقط
- Ⓑ الحجم فقط
- Ⓒ الحجم والكثافة معا
- Ⓓ الكتلة والكثافة معا

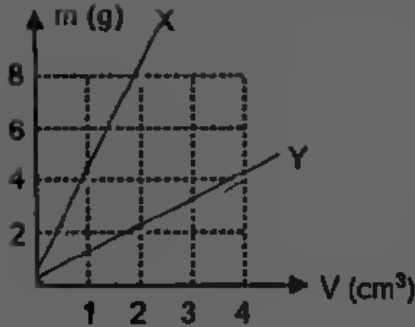
٥٨- الشكل يوضح 3 كرات من معادن مختلفة موضح عليها



الكتل وأنصاف الأقطار ، أي من الإختيارات الآتية يوضح العلاقة بين كثافة المعادن

- Ⓐ  $\rho_X = \rho_Y = \rho_Z$
- Ⓑ  $\rho_X > \rho_Y > \rho_Z$
- Ⓒ  $\rho_Y < \rho_X = \rho_Z$
- Ⓓ  $\rho_X < \rho_Y < \rho_Z$

٥٩- الرسم البياني يوضح العلاقة بين الكتلة والحجم لسائلين



X , Y يمكن أن يختلطا ببعضهما

إذا أخذ من السائل X (12 جرام) وأخذ من السائل Y (7 جرام) وتم الحصول علي خليط منهما ، فتكون كثافة الخليط ..... جرام/سم³

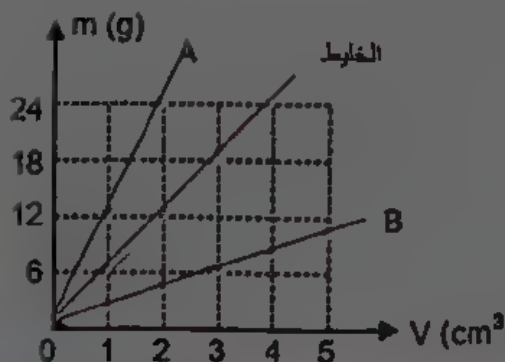
- Ⓐ 1.8
- Ⓑ 1.9
- Ⓒ 0.9
- Ⓓ 0.8

٦٠- في السؤال السابق: إذا أخذ حجمين متساويين من السائلين وتم الحصول علي خليط منهما ، فتكون كثافة الخليط

.....جرام/سم³

- Ⓐ 4
- Ⓑ 1
- Ⓒ 2.5
- Ⓓ 5

٦١- الرسم البياني المقابل يوضح العلاقة بين الكتلة والحجم



لسائلين A , B ومزيج منهما ، تكون

(i) النسبة بين  $\frac{\text{حجم A}}{\text{حجم B}}$  .....

- Ⓐ  $\frac{1}{2}$
- Ⓑ  $\frac{2}{3}$
- Ⓒ  $\frac{1}{3}$
- Ⓓ  $\frac{4}{3}$

(ب) النسبة بين  $\frac{\text{كتلة A}}{\text{كتلة B}}$  .....

$\frac{2}{3}$  (ب)

$\frac{1}{2}$  (أ)

$\frac{4}{1}$  (د)

$\frac{1}{4}$  (ج)

٦٢- الشكل يوضح صنبورين متماثلين L , K لسائلين مختلفين

X , Y ، يتم فتح الصنبورين معا في وقت واحد حتي

يمتلئ نصف الخزان ، ثم يغلق الصنبور K ويتم ملء باقي

الخزان بالسائل Y المتدفق من الصنبور L . فتكون كثافة

الخليط ..... جرام/سم<sup>3</sup>

1 (ب)

4 (أ)

5 (د)

2.5 (ج)

٦٣- حاوية فارغة يتم ملئها بصنبور يصب 20 سم<sup>3</sup> من سائل

في الثانية الواحدة ، والشكل البياني يوضح العلاقة بين

الزيادة في كتلة الحاوية بمرور الزمن . تكون كثافة السائل

الذي يسكبه الصنبور ..... جرام/سم<sup>3</sup>

10 (ب)

5 (أ)

20 (د)

2.5 (ج)

٦٤- في الشكل مكعبان من مادتين مختلفتين لهما نفس الكتلة ،

تكون العلاقة بين كثافتهما .....

$\rho_x = 2\rho_y$  (ب)

$\rho_x = \rho_y$  (أ)

$4\rho_x = \rho_y$  (د)

$8\rho_x = \rho_y$  (ج)

٦٥- الشكل المقابل يمثل العلاقة بين كتل مختلفة لمادة ما

وأحجامها وذلك عند ثبوت درجة الحرارة ، تكون كتلة

المادة عند X ..... كجم

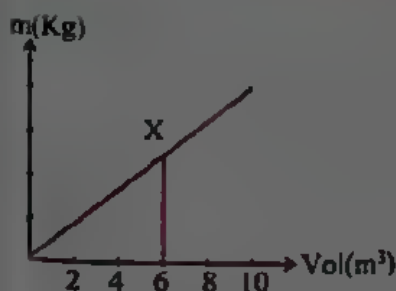
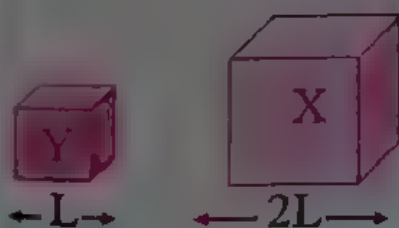
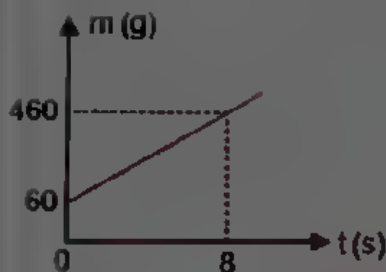
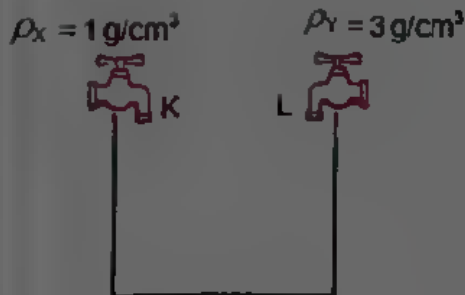
(علما بأن الكثافة النسبية للمادة 0.5 وكثافة الماء 1000 كجم / م<sup>3</sup>)

3000 (ب)

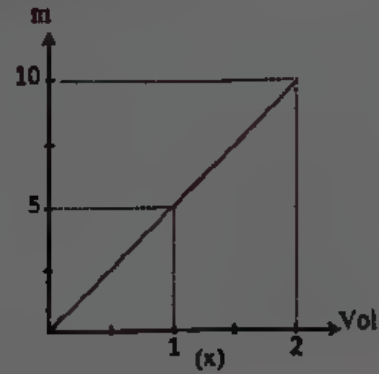
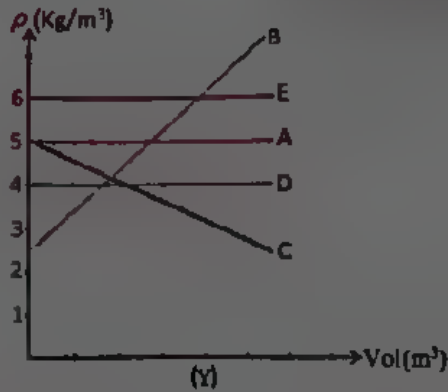
30 (أ)

30000 (د)

300 (ج)



٦٦- يمثل الشكل البياني (x) العلاقة بين كتلة سائل وحجمه عند درجة حرارة الغرفة



فإن العلاقة البيانية الصحيحة بالشكل البياني (Y) بين كثافة السائل وحجمه عند درجة حرارة الغرفة تمثل بالخط البياني .....

B ( )

A ( )

D ( )

C ( )

٦٧- في السؤال السابق: عند رفع درجة حرارة السائل ثم ثبوتها عند درجة حرارة أكبر من درجة حرارة الغرفة فإن العلاقة البيانية بين كثافة السائل وحجمه تمثل بالخط البياني .....

B ( )

A ( )

D ( )

C ( )

٦٨- اناء كتلته وهو فارغ 10 كجم وعندما ملئ تماماً بالماء أصبحت كتلته 17 كجم وعند ملئه بسائل آخر كانت كتلته وهو مملوء بالسائل 20 كجم ، فتكون الكثافة النسبية للسائل .....

1.71 ( )

1.34 ( )

1.43 ( )

1.22 ( )

الصف الثاني الثانوي - الإجابات

الإجابات المسئلة

المرحلة الأولى من الخطبة

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	د	٢	ج	٣	د	٤	أ
٥	ب	٦	ب	٧	ج	٨	ج
٩	أ	١٠	أ	١١	د	١٢	أ
١٣	أ	١٤	أ	١٥	ب	١٦	أ
١٧	ج	١٨	د	١٩	ب	٢٠	أ
٢١	د	٢٢	ج	٢٣	ب	٢٤	ج
٢٥	أ	٢٦	أ	٢٧	أ	٢٨	د
٢٩	د	٣٠	ج	٣١	أ	٣٢	ب
٣٣	ب	٣٤	ج	٣٥	ب	٣٦	ب
٣٧	ب	٣٨	ب	٣٩	ج	٤٠	ب
٤١	ب	٤٢	أ	٤٣	ج	٤٤	ب
٤٥	ج	٤٦	ب	٤٧	ج	٤٨	أ
٤٩	أ	٥٠	ج	٥١	د	٥٢	ج
٥٣	ج	٥٤	ب	٥٥	ب	٥٦	أ
٥٧	ج	٥٨	د	٥٩	ب	٦٠	ج
٦١	ب، د	٦٢	ج	٦٣	ج	٦٤	ج
٦٥	ب	٦٦	أ	٦٧	د	٦٨	د

## SHEET "1"

## السؤال الأول :

(أ) اكتب المصطلح العلمي :

- ١ - كتلة وحدة الحجم من المادة .
- ٢ - النسبة بين كثافة مادة إلي كثافة الماء عند نفس درجة الحرارة .

(ب) اذكر بعض تطبيقات الكثافة

(ج) اذكر

- ١- إناء معدني كتلته فارغا 4 Kg وكتلته مملوءا بالماء 54 Kg وكتلته مملوءا بالجلسرين 67 Kg احسب الكثافة النسبية للجلسرين

- ٢- إناء سعته 0.6 litre مملوء بمزيج من سائلين كثافتهما النسبية 0.6 ، 1.6 علي الترتيب فإذا كان حجم السائل الأول 0.2 litre احسب الكثافة النسبية للمزيج .

## السؤال الثاني :

(أ) اكتب المصطلح العلمي :

- ١ - الكثافة خاصية مميزة للمادة .
- ٢ - الكثافة النسبية ليس لها وحدات قياس تميزها .

(ب) اذكر ميزان ومخبار مدرج كيف يمكن تعيين كثافة الزيت عمليا

(ج) اذكر

- ١- إذا كانت الكثافة النسبية للألومنيوم هي 2.7 أوجد :  
(أ) كثافة الألومنيوم .  
(ب) كتلة قطعة من الألومنيوم حجمها  $0.2 \text{ m}^3$
- ٢- مكعب من الذهب الذي كثافته 19300 كجم/م<sup>٣</sup> وكتلته 19.3 كجم احسب طول ضلعه .



## السؤال الأول :

(أ) أكتب الفهم الصحيح :

١- النسبة بين كتلة حجم معين من المادة في درجة حرارة معينة إلى كتلة نفس الحجم من الماء في نفس درجة الحرارة

٢- كل مادة قابلة للإنسياب ولا تتخذ شكلا محددا

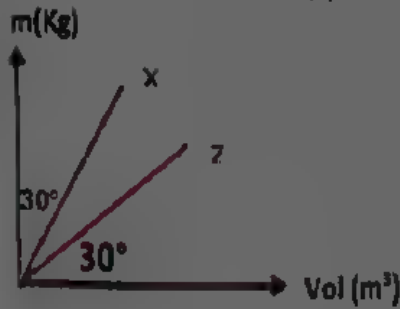
(ب) حلل الفهم :

١- يمكن الكشف عن حالات الإصابة بالأنيميا عن طريق قياس كثافة الدم .

٢- يمكن تشخيص بعض الأمراض بقياس كثافة البول .

(ج) حلل :

احسب النسبة بين كثافة السائل x إلى كثافة السائل z :



## السؤال الثاني :

(أ) أكتب الفهم الصحيح : الكثافة والكثافة النسبية

الكثافة النسبية	الكثافة	
		التعريف
		الوحدة

(ب) حلل : يمكن الاستدلال علي مدى شحن البطارية من قياس كثافة المحلول الإلكتروليتي بها .

(ج) حلل :

إذا كانت الكرة A كتلتها ٤ أمثال الكرة B ، وقطرها ضعف قطر الكرة B ، أوجد النسبة بين  $\frac{\rho_A}{\rho_B}$

## 2

١- يتناسب مقدار الضغط عند نقطة تناسباً:

- ① طردياً مع قيمة القوة المؤثرة  
② عكسياً مع قيمة مربع القوة المؤثرة  
③ طردياً مع قيمة مربع القوة المؤثرة  
④ عكسياً مع قيمة القوة المؤثرة

٢- الضغط المؤثر على سطح معين (P):

- ①  $\frac{F}{A}$   
②  $\frac{F^2}{A}$   
③  $\frac{F^2}{A}$   
④  $\frac{F}{A^2}$

٣- الوحدة الدولية المستخدمة لقياس الضغط هي:

- ① N.m  
② N/m<sup>2</sup>  
③ N.m<sup>2</sup>  
④ N<sup>2</sup>/m

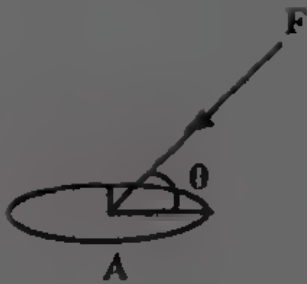
٤- عند زيادة القوة التي يؤثر بها الجسم على السطح فإن الضغط الناشئ عنه :

- ① يزداد  
② لا يتغير  
③ يقل  
④ يتلاشي

٥- في الشكل المقابل : قوة تؤثر على سطح ما كما هو موضح بالشكل

فيكون الضغط الناشئ عنها .....

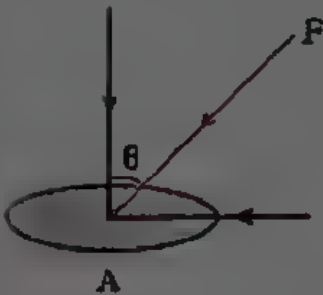
- ①  $P = \frac{F}{A}$   
②  $P = \frac{F \cos \theta}{A}$   
③  $P = \frac{F \sin \theta}{A}$   
④ لا توجد اجابه صحيحه



٦- في الشكل المقابل : قوة تؤثر على سطح ما كما هو موضح بالشكل

فيكون الضغط الناشئ عنها .....

- ①  $P = \frac{F}{A}$   
②  $P = \frac{F \cos \theta}{A}$   
③  $P = \frac{F \sin \theta}{A}$   
④ لا توجد اجابه صحيحه



٧- من وحدات قياس الضغط .....

- ①  $kg/m s^2$   
②  $kg/m^2 s^2$   
③  $kg/ms$   
④  $kg/m s^3$

٨- أي العبارات الآتية صحيحة

Ⓐ وحدة قياس الضغط  $J/m^3$

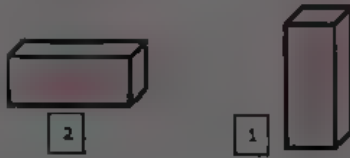
Ⓑ القوة الضاغطة  $PA =$

Ⓒ إذا قلت مساحة المقطع للربع يزداد الضغط بمقدار 3 أمثال عند ثبوت القوة

Ⓓ جميع ما سبق

٩- متوازي مستطيلات من الحديد موضوع بالكيفية الموضحة بالرسم في الرسم مرة رأسياً ومرة أخرى أفقياً

فأي البدائل يكون صحيحاً



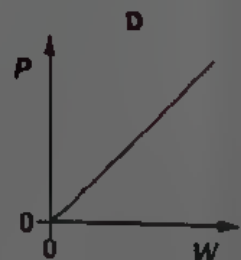
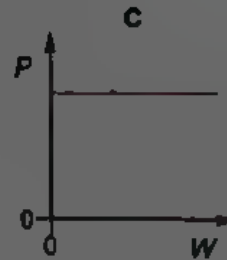
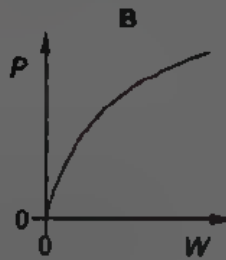
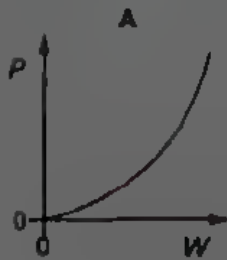
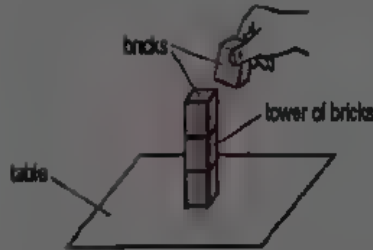
الكمية (A)	الكمية (B)	
ثابتة	ثابت	Ⓐ
متغيرة	ثابت	Ⓑ
ثابتة	متغير	Ⓒ
متغيرة	متغير	Ⓓ

١٠- يتم وضع الطوب في لعبة المتطابقة واحدة فوق

الأخرى لعمل برج على طاولة

أي رسم بياني يوضح العلاقة بين الضغط  $P$  الناتج عن

لبرج على الطاولة والوزن  $W$  للبرج؟



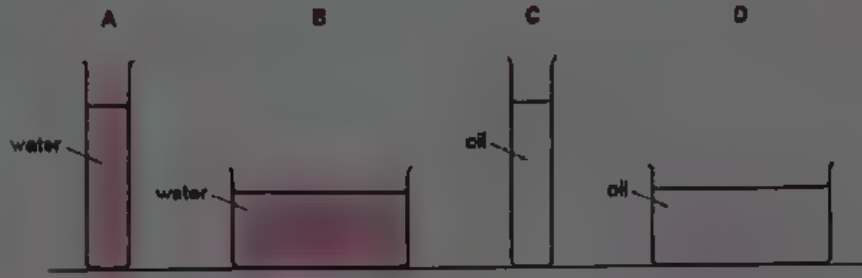
Ⓓ Ⓓ

Ⓒ Ⓒ

Ⓑ Ⓑ

Ⓐ Ⓐ

١١- يملأ الطالب حويتين بالماء (الكثافة  $1 \text{ g/cm}^3$ ) واثنين بالزيت (كثافة  $0.8 \text{ g/cm}^3$ ) كما هو موضح في المخططات، في أي حاوية يكون ضغط الإناء على القاعدة أكبر؟ إذا علمت أن حجم الماء في الأواني ثابت وكذلك حجم الزيت في الأواني ثابت.



B ②  
D ⑤

A ①  
C ③

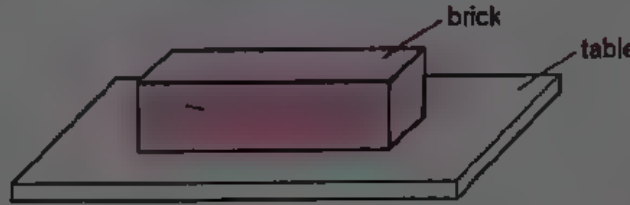
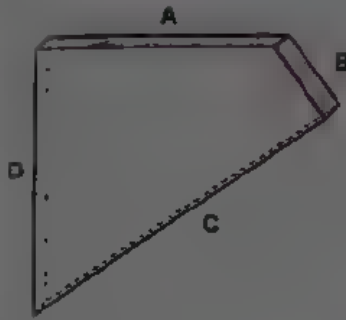
١٢- الرسم يظهر قطعه سميكة من الزجاج

ما الحافة التي يجب أن تقف عليها لتسبب أكبر ضغط؟

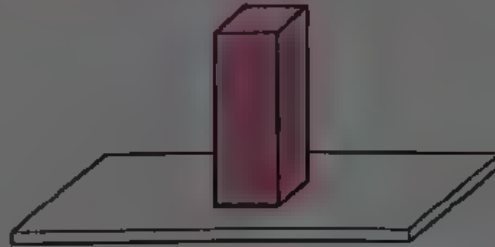
B ②  
D ⑤

A ①  
C ③

١٣- قالب طوب على شكل متوازي مستطيلات يقع على طاولة



يتم تغيير وضع قالب الطوب الآن بحيث يقع على الطاولة على وجهه الأصغر



كيف أثر هذا التغيير على القوة والضغط الناتجة من قالب الطوب على الطاولة؟

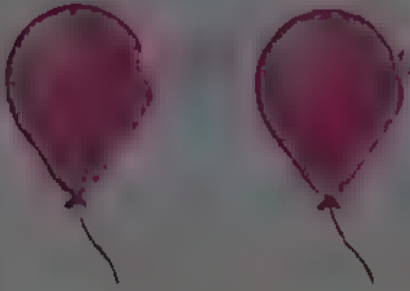
القوة	الضغط	
لا تتغير	لا تتغير	①
لا تتغير	تزداد	②
يزداد	لا تتغير	③
يزداد	تزداد	⑤

## الصف الثاني الثانوي

١٤- لديك بالونان كالموضحان بالشكل ، وسنقوم بالتأثير علي كل منهما بقوة مقدارها 2.1 نيوتن مرة بواسطة إصبع ومرة أخرى بواسطة إبرة فإذا كانت مساحة مقدمة الإصبع  $1 \times 10^{-4} m^2$  ،

ومساحة مقدمة الإبرة  $2.5 \times 10^{-7} m^2$  ،

أي العبارات التالية صحيحة



Ⓐ الضغط الناشئ بواسطة الإصبع أكبر

Ⓑ الضغط الناشئ بواسطة الإبرة أكبر

Ⓒ الضغط الناشئ بواسطة الإبرة = الضغط الناشئ بواسطة الإصبع

Ⓓ لا توجد معلومات كافية

١٥- يمكن حساب الضغط الناتج عن مكعب موضوع فوق سطح منضدة من العلاقة .....

Ⓐ  $\frac{\rho \cdot Vol}{A}$

Ⓐ  $\frac{\rho \cdot g}{A \cdot Vol}$

Ⓑ  $\frac{\rho \cdot Vol}{A \cdot g}$

Ⓑ  $\frac{\rho \cdot Vol \cdot g}{A}$



١٦- متوازي مستطيلات أبعاده (10 cm , 20 cm , 40 cm)

كثافة مادته 8000 كجم/م<sup>٣</sup> ،  $g = 10 m/s^2$

Ⓐ يكون أقصى ضغط ناشئ عنه ..... نيوتن/م<sup>٢</sup>

Ⓐ 32000

Ⓐ 800

Ⓑ 6000

Ⓑ 2300

Ⓒ يكون أقل ضغط ناشئ عنه ..... نيوتن/م<sup>٢</sup>

Ⓐ 3200

Ⓐ 8000

Ⓑ 6000

Ⓑ 2300

١٧- في الشكل (1) تم وضع الجسم في مستوي أفقي ، إذا تم

وضعه علي مستوي مائل كما في الشكل (2) فما الكمية

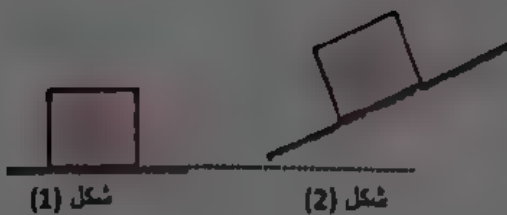
لفيزيائية التي يمكن أن تتغير

Ⓐ الضغط

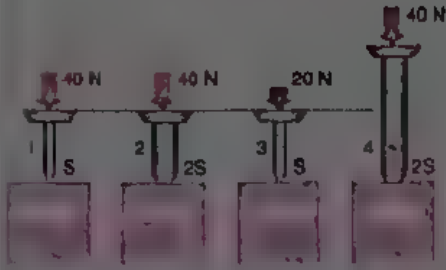
Ⓐ الكتلة

Ⓑ الحجم

Ⓑ الكثافة

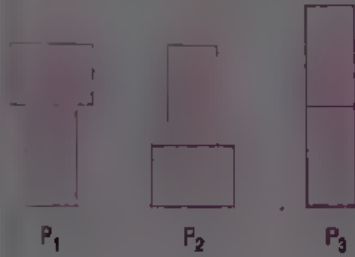


١٨- الشكل يوضح المساحات التي يلامس بها المسامير قطع الخشب وهي  $S, 2S, S, 2S$  علي الترتيب وموضح أيضا علي الشكل القوه التي تؤثر علي المسامير بواسطة مطرقه، أي العبارات الآتيه خاطئه



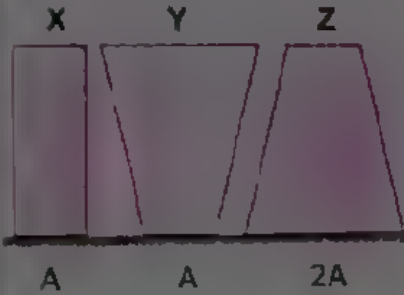
- ① المسمار (١) يؤثر بأكبر ضغط علي الخشب  
 ② الضغط الناشئ عن المسمار (٢) أكبر من الضغط الناشئ عن المسمار (٣)  
 ③ الضغط الناشئ عن المسمار (٢) يساوي الضغط الناشئ عن المسمار (٣)  
 ⑤ الضغط الناشئ عن المسمار (٣) يساوي الضغط الناشئ عن المسمار (٤)

١٩- الشكل يوضح جسمان متماثلان تم وضعهم علي سطح أفقي بطرق مختلفه فيكون العلاقه بين الضغط الناشئ عنهم ....



- ①  $P_1 - P_2 = P_3$   
 ②  $P_3 > P_2 > P_1$   
 ③  $P_2 < P_1 = P_3$   
 ⑤  $P_2 = P_1 > P_3$

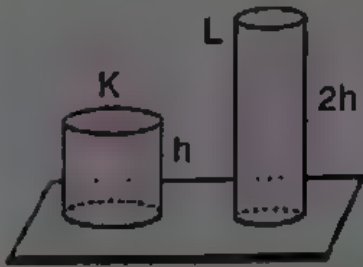
٢٠- اذا عمت أن الصغوط التي تؤثر بها الأجسام  $X, Y, Z$  متساويه فتكون العلاقه بين أوزان الأجسام .....



- ①  $G_X = G_Y = G_Z$   
 ②  $G_Z > G_X > G_Y$   
 ③  $G_X < G_Y = G_Z$   
 ⑤  $G_X = G_Y < G_Z$

٢١- اذا كانت ارتفاعات الاسطوانات المتساوية الحجم

والمصنوعة من نفس المادة هو  $h$  و  $2h$ ، فما نسبة  $\frac{P_K}{P_L}$



- ① 1  
 ② 2  
 ③  $\frac{1}{2}$   
 ⑤  $\frac{1}{3}$

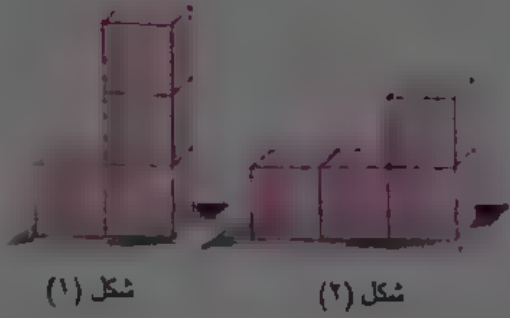
٢٢- الجدول يوضح وزن ومساحات الأجسام  $X, Y, Z$  التي تم وضعهم علي سطح أفقي، فيكون العلاقه بين الضغط الناشئ عنهم .....

الوزن	المساحة	الجسم
G	A	X
G	2A	Y
2G	A	Z

- ①  $P_X = P_Y = P_Z$   
 ②  $P_Z > P_X > P_Y$   
 ③  $P_X < P_Y = P_Z$   
 ⑤  $P_X = P_Y > P_Z$

٢٣- 4 مكعبات من الحديد مرسومة كما بالشكل (١)

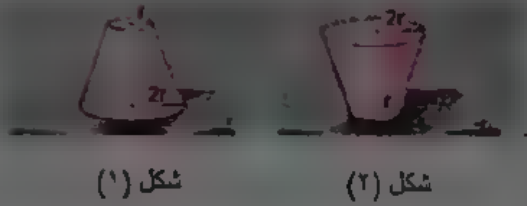
فإذا تم تعديل وضعهم كما بالشكل (٢) فإن التغير الذي يطرأ علي الضغط والقوة الضاغطة الناشئة عنهم تكون كالآتي



شكل (١)

شكل (٢)

الضغط	القوة	
يقل	لا تتغير	Ⓐ
لا يتغير	تزداد	Ⓑ
يزداد	لا تتغير	Ⓒ
يزداد	تزداد	Ⓓ



شكل (١)

شكل (٢)

٢٤- الشكل (١) يوضح شكل هندسي قاعدته دائرة نصف قطرها  $2r$  والشكل (٢) يوضح نفس الشكل بعد قلبه ليكون نصف قطر القاعده  $r$  فتكون العلاقة بين الضغط الناشئ عنهما كالآتي ....

$P_1 = 2P_2$  Ⓐ

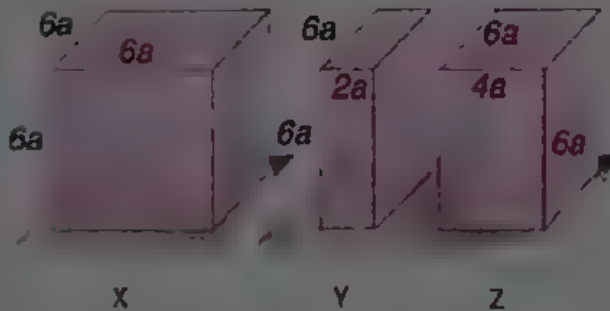
$P_1 = P_2$  Ⓐ

$P_2 = 4P_1$  Ⓔ

$P_2 = 2P_1$  Ⓒ

٢٥- إذا علمت أن الأشكال الثلاثة من نفس المادة

فيكون .....



X

Y

Z

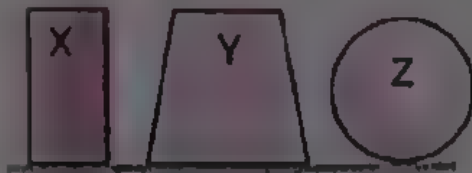
$P_X = P_Y = P_Z$  Ⓐ

$P_X > P_Y > P_Z$  Ⓑ

$P_X < P_Y = P_Z$  Ⓒ

$P_X = P_Y > P_Z$  Ⓓ

٢٦- الأجسام  $x, y, z$  ذات أوزان متساوية تؤثر بصفت علي السطح فيكون العلاقة بين الضغوط الناشئة عنهم



$P_X = P_Y = P_Z$  Ⓐ

$P_Z > P_X > P_Y$  Ⓑ

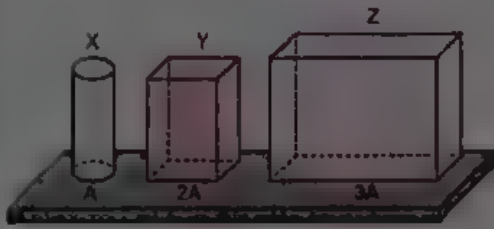
$P_X < P_Y = P_Z$  Ⓒ

$P_X = P_Y > P_Z$  Ⓓ



٢٧- الشكل يوضح 3 معادن مختلفة الأشكال الهندسية ولهم نفس الوزن فتكون العلاقة بين الضغط الناشئ عنهم

.....



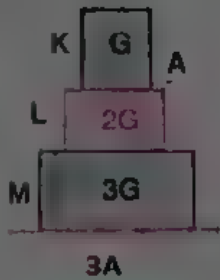
$P_X = P_Y = P_Z$  (1)

$P_X > P_Y > P_Z$  (2)

$P_X < P_Y = P_Z$  (3)

$P_X = P_Y > P_Z$  (4)

٢٨- الأجسام K , L , M أوزانهم  $G, 2G, 3G$  علي الترتيب ، وكان الضغط الناشئ عن الجسم K يساوي P ، يكون الضغط الكلي الناشئ عنهم .....



$2.5P$  (5)

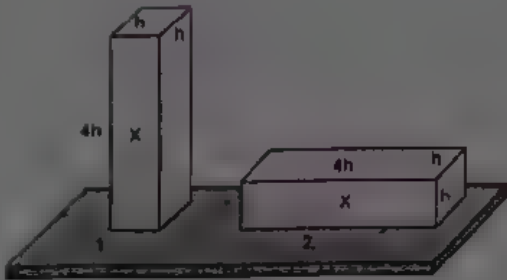
$3.5P$  (6)

$2P$  (1)

$3P$  (2)

٢٩- الشكل يوضح متوازي مستطيلات تم وضعه علي مضده علي وجهين مختلفين فتكون النسبة بين  $\frac{P_1}{P_2}$  -

.....



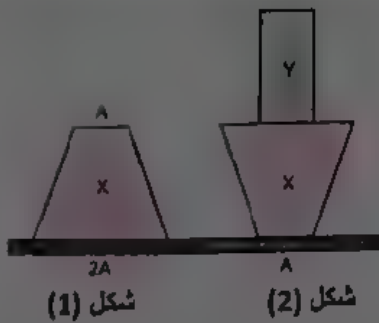
$\frac{4}{1}$  (3)

$\frac{1}{2}$  (5)

$\frac{1}{4}$  (1)

$\frac{2}{1}$  (2)

٣٠- الشكل يوضح جسم X موضوع علي الأرض وينشأ عنه ضغط قيمته P ، والشكل (٢) يوضح أن الجسم X تم قلبه ووضع عليه جسم Y فكان الضغط الناشئ في هذه الحالة  $5P$  تكون النسبة بين وزن الجسم X الي وزن الجسم Y كنسبة .....



$\frac{1}{3}$  (3)

$\frac{2}{1}$  (5)

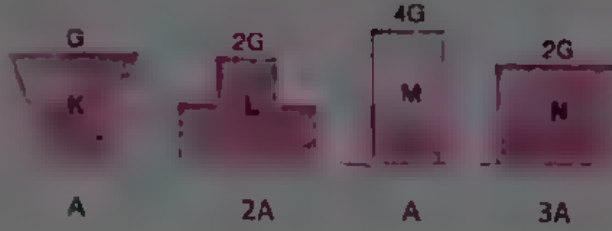
$\frac{2}{3}$  (1)

$\frac{1}{2}$  (2)

٣١- الشكل يوضح 4 أجسام (K , L , M , N) مساحتها (A , 2A , A , 3A)

علي الترتيب ووزنها (G , 2G , 4G , 2G) علي الترتيب .

رتب الأشكال من حيث ضغط كل منها علي السطح



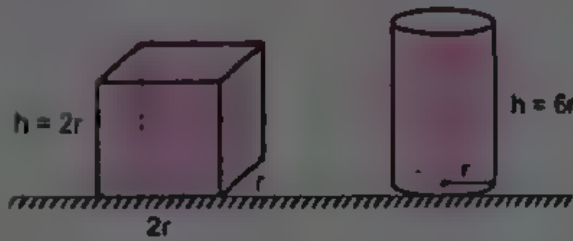
$P_M > P_L > P_K > P_N$  ①

$P_M > P_L = P_K > P_N$  ②

$P_N > P_L = P_K > P_M$  ③

$P_M > P_N = P_K > P_L$  ⑤

٣٢- الشكل يوضح اسطوانة ومتوازي مستطيلات موضوعان علي مستوي أفقي وكان الصعط الناشئ عنهما متساوي



تكون النسبة بين كثافة مادة المتوازي ..... = كثافة مادة الإسطوانة

$\frac{3}{1}$  ②

$\frac{1}{2}$  ①

$\frac{4}{3}$  ⑤

$\frac{1}{3}$  ③

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	أ	٢	أ	٣	ج	٤	أ
٥	ب	٦	ج	٧	أ	٨	د
٩	ج	١٠	د	١١	أ	١٢	ب
١٣	ج	١٤	ب	١٥	ج	١٦	ب، أ
١٧	ب	١٨	ب	١٩	ج	٢٠	د
٢١	ج	٢٢	ب	٢٣	أ	٢٤	د
٢٥	أ	٢٦	ب	٢٧	ب	٢٨	أ
٢٩	ب	٣٠	أ	٣١	ب	٣٢	ب

## SHEET 3

## السؤال الأول :

(أ) اكتب المصطلح العلمي :

- ١- القوة المتوسطة المؤثرة عموديا على وحدة المساحات عند نقطة
- ٢- حاصل ضرب الضغط المؤثر على جسم ما في مساحته

(ب) اذكر 3 وحدات متكافئة لقياس الضغط عند نقطه

(ج) اذكر مثال

متوازي مستطيلات صلب أبعاده 20 cm ، 10 cm ، 5 cm وكتلته 5kg وضع على سطح مستوي أفقي احسب :-

- (أ) كثافة مادة متوازي المستطيلات .
- (ب) أكبر ضغط
- (ج) أقل ضغط له ( علماً بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $= 10 \text{ m/s}^2$  )

## السؤال الثاني :

(أ) اكتب المصطلح العلمي :

- ١- تستخدم إطارات عريضة في سيارات النقل الثقيل .
- ٢- إبرة الخياطة لها أسنة مدببة

(ب) اذكر 3 وحدات

- ١- الضغط المؤثر عند نقطه قيمة عظمي
- ٢- متى يكون الضغط المؤثر عند نقطه نصف لقيمه العظمي

(ج) اذكر مثال

إذا أثرت قوة 30 N على سطح مساحته  $4 \text{ cm}^2$  بحيث يصنع اتجاه القوة زاوية مقدارها  $60^\circ$  مع العمودي على السطح ، احسب الضغط المؤثر على السطح .

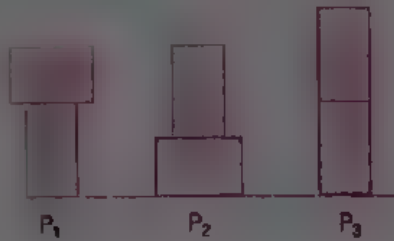
## السؤال الأول :

(أ) اقرأ النظم بقرائنا :-

١- الضغط عند نقطة =  $10 \text{ N/m}^2$

٢- القوة المؤثرة عموديا على وحدة المساحات المحيطة بنقطة ما  $2 \text{ N}$

(ب) الشكل يوضح



جسمان متماثلان تم وضعهم على سطح أفقي بطرق مختلفة  
أي الأشكال يكون الضغط الناتج عنه أكبر ما يمكن مع التفسير

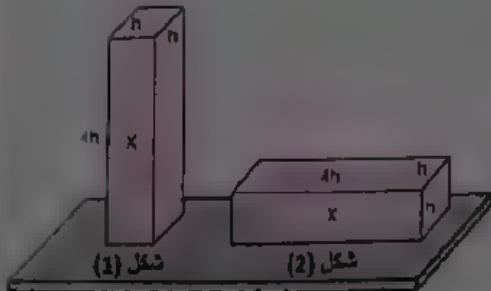
(ج) الحساب

مكعب طول ضلعه  $10 \text{ cm}$  ومتوازي مستطيلات من نفس المادة أبعاده  $10 \text{ cm}$  ،  $20 \text{ cm}$  ،  $30 \text{ cm}$  بين  
كيف يوضع متوازي المستطيلات على سطح ما حتى ينتج عنه ضغطا مساويا للضغط الناتج عن المكعب؟

## السؤال الثاني :

(أ) اقرأ النظم التي يتوقف عليها الضغط عند نقطه

(ب) الشكل يوضح



متوازي مستطيلات تم وضعه على منضده على وجهين مختلفين:

(أ) أيهم ينشأ عنه ضغط على المنضده أكبر ولماذا ؟؟؟

(ب) هل تختلف القوة الضاغطة الناتجة في الحالتين ولماذا ؟

(ج) الحساب

خزان يحتوي على ماء وزنه  $5000 \text{ N}$  إذا كانت مساحة قاعدته  $100 \text{ cm}^2$   
احسب ضغط الماء على قاع الحوض .



33

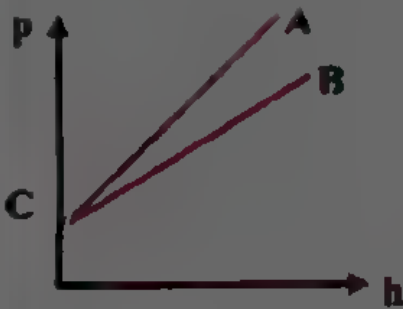
١- لا يعتمد ضغط السائل في قاع إناء على:

- ① كثافة السائل في الإناء  
② ارتفاع السائل في الإناء  
③ مساحة قاع الإناء  
④ عجلة الجاذبية الأرضية

٢- الضغط عند نقطة في باطن السائل يتناسب:

- ① طردياً مع بعد النقطة عن سطح السائل  
② طردياً مع مربع بعد النقطة عن سطح السائل  
③ عكسياً مع بعد النقطة عن سطح السائل  
④ عكسياً مع مربع بعد النقطة عن سطح السائل

٣- الرسم البياني المقابل يمثل العلاقة بين الضغط عند نقطة في باطن سائل وعمق النقطة عن سطح السائل لسائلين مختلفين A, B :



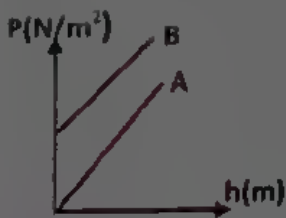
(I) ماذا تمثل النقطة C

- ① كثافة السائل A  
② كثافة السائل B  
③ عجلة الجاذبية  
④ الضغط الجوي

(II) أي السائلين أكبر كثافة ؟

- ① A  
② B  
③ الكثافة متساوية للسائلين  
④ لا توجد معلومات كافية

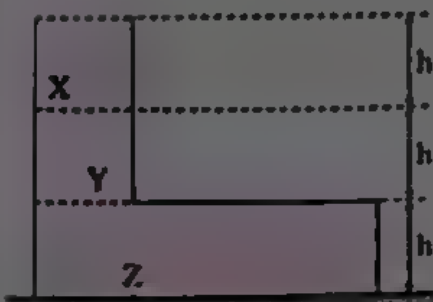
٤- الرسم البياني المقابل يمثل العلاقة بين الضغط وعمق السائل في مخبرين مختلفين في الكثافة A, B ، أي العبارات صحيحة ؟

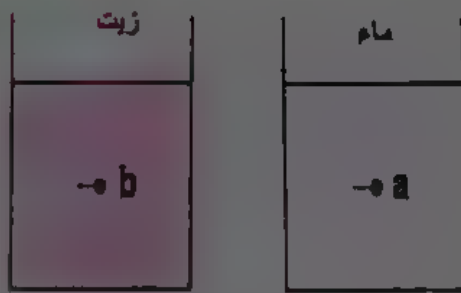


- ① المخبر A مفتوح والمخبر B مغلق  
② المخبر B مفتوح والمخبر A مغلق  
③ المخبران مغلقان  
④ المخبران مفتوحان

٥- في الشكل المقابل يكون .....

- ①  $P_X = P_Y = P_Z$   
②  $P_Z > P_Y > P_X$   
③  $P_X < P_Y = P_Z$   
④  $P_X = P_Y > P_Z$



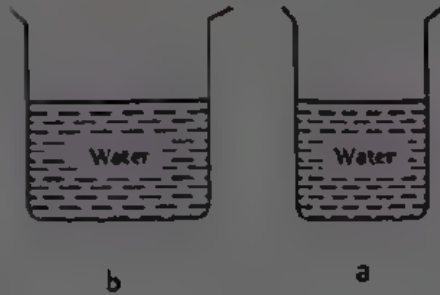


٦- في الشكل التالي نقطتين a, b على نفس العمق في سائلين مختلفين كما بالشكل فإذا علمت أن كثافة الماء تساوي  $1000 \text{ Kg/m}^3$  وكثافة لزيت  $800 \text{ Kg/m}^3$

فإن النسبة بين  $\frac{P_a}{P_b}$  .....

- ① أكبر من الواحد  
② أقل من الواحد  
③ تساوي الواحد  
④ لا توجد معلومات كافية

٧- في الشكل المقابل :



- ① الضغط عند قاع الإناء (a) أكبر من الضغط عند قاع الإناء (b)  
② الضغط عند قاع الإناء (a) أصغر من الضغط عند قاع الإناء (b)  
③ الضغط يعتمد علي شكل الإناء الحاوي  
④ الضغط عند قاع الإناء (a) يساوي الضغط عند قاع الإناء (b)

٨- لماذا تبني السدود بحيث تكون القاعده سميكة

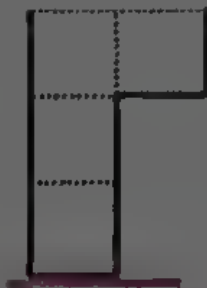
- ① كثافة الماء تزداد عند العمق  
② ضغط الماء يزداد عند العمق  
③ درجة حرارة الماء تزداد عند العمق  
④ لا توجد اجابه صحيحه

٩- أي العبارات الآتيه غير صحيح

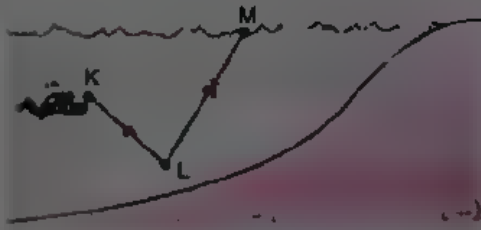
- ① ضغط السائل يتناسب طرديا مع عمق السائل  
② عند وضع ماء مالح وماء عذب في أواني علي ارتفاع متساوي يكون ضغط الماء المالح أكبر من ضغط الماء العذب  
③ ضغط السائل لا يعتمد علي شكل الإناء الحاوي  
④ لا يمارس السائل ضغطا علي جوانب الإناء الحاوي له

١٠- في الشكل المقابل كل غرفه حجمها V ، عند سكب الماء ليملاً الغرفه الأولى ( السفليه ) يكون ضغط السائل علي القاعده هو ' ١ ' . فعند امتلاء الثلاث غرف الأخرى يكون ضغط السائل هو

- ① 2P  
② 4P  
③ 3P  
④ 5P







١١- في الشكل المقابل : ينتقل غواص من K الى L الى M

١- يزداد ضغط السائل عند الانتقال من K الى L

٢- يقل ضغط السائل عند الانتقال من L الى M

٣- عندما ينتقل من K الى M لا يحدث تغير في ضغط السائل

أي العبارات صحيحة

Ⓐ فقط ٢ فقط

Ⓑ فقط ١ فقط

Ⓒ ١ و ٢ و ٣ معا

Ⓓ ١ و ٢ معا

١٢- عند فتح 3 ثغوب متطابقة في زجاجة بلاستيكية كما بالشكل

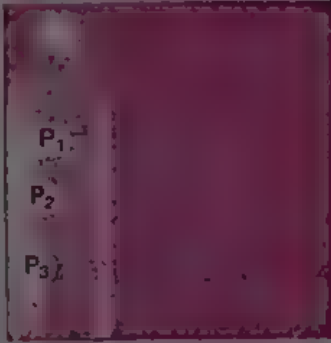
تكون العلاقة بين ضغط السوائل عند النقاط هو

Ⓐ  $P_1 - P_2 = P_3$

Ⓑ  $P_3 > P_2 > P_1$

Ⓒ  $P_1 > P_2 < P_3$

Ⓓ  $P_2 = P_1 > P_3$



١٣- الشكل يوضح سائل موضوع في اداء ،

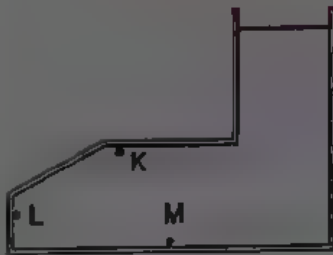
تكون العلاقة بين الضغط عند النقاط K , L , M كالآتي ....

Ⓐ  $P_K = P_L = P_M$

Ⓑ  $P_L < P_K < P_M$

Ⓒ  $P_M < P_L < P_K$

Ⓓ  $P_K < P_L < P_M$



١٤- في الشكل المقابل اذا كانت كثافة السائلين هي  $2\rho$  و  $\rho$

فإن النسبة بين  $\frac{P_x}{P_y}$  .....

(عَمَّا بَأَن السائل غير معرض للضغط لجوى)

Ⓐ 2

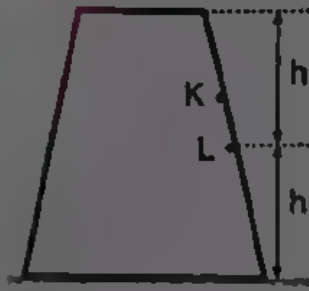
Ⓐ 1

Ⓑ  $\frac{1}{3}$

Ⓑ  $\frac{1}{2}$

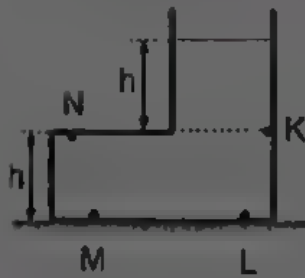


١٥- إذا كان ضغط السائل عند نقطتين  $K, L$  هو  $P_K, P_L$  ، عند قلب الحاوية رأساً علي عقب ماذا يحدث للضغط عند  $K, L$  (علماً بأن النقطتان  $K, L$  ثابتتان على الإناء)



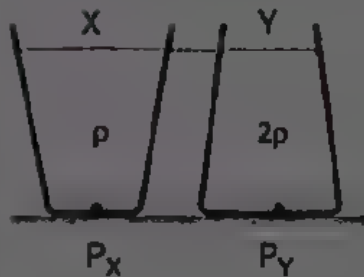
الضغط عند K	الضغط عند L	
يقل	لا تتغير	Ⓐ
لا يتغير	تزداد	Ⓑ
يزداد	لا تتغير	Ⓒ
يزداد	تزداد	Ⓓ

١٦- إذا كان ضغط السائل عند  $K$  هو  $P$  ، فإن ضغوط السائل عند النقاط  $L, M, N$  علي الترتيب هي .....



- Ⓐ  $2P, 2P, 0$       Ⓑ  $2P, 2P, P$   
 Ⓒ  $2P, P, 0$       Ⓓ  $2P, P, P$

١٧- في الشكل المقابل إذا كانت كثافة السائلين هي  $2\rho$  و  $\rho$



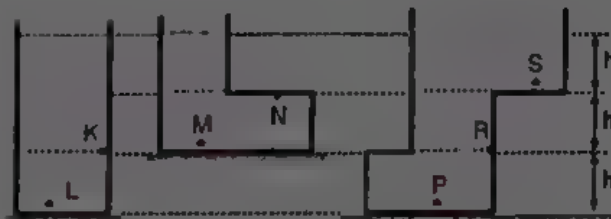
فإن النسبة بين  $\frac{P_X}{P_Y}$  ..... (علماً بأن السائل غير معرض للضغط الجوي)

- Ⓐ  $1$       Ⓑ  $2$   
 Ⓒ  $\frac{1}{2}$       Ⓓ  $\frac{1}{3}$

١٨- الشكل يوضح عدة أواني مختلفة الأشكال

تحتوي على نفس السائل ،

عند أي النقاط تكون الضغوط متساوية



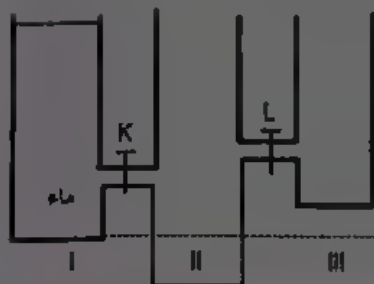
- Ⓐ  $L, M, P$       Ⓑ  $K, N, S$   
 Ⓒ  $L, N, R$       Ⓓ  $K, M, R$

١٩- الأواني الموجودة بالشكل متصله ببعضها البعض

بواسطة صنابير  $K, L$  ، عند فتح الصنابير واتزان

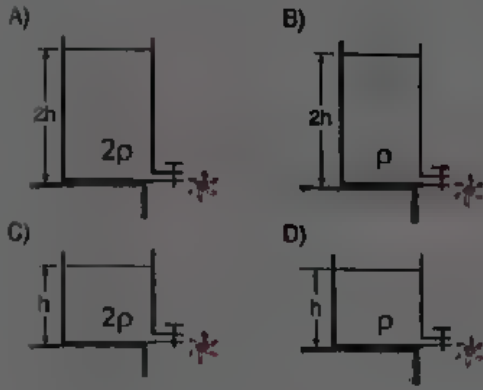
السوائل ، تكون العلاقة بين ضغوط السوائل علي

القاع .....



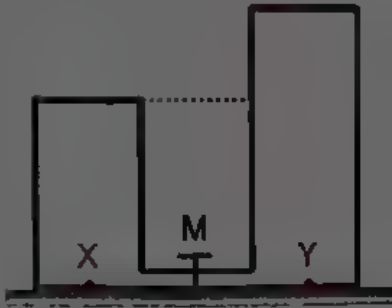
- Ⓐ  $P_1 = P_2 = P_3$       Ⓑ  $P_3 > P_2 > P_1$   
 Ⓒ  $P_1 < P_2 < P_3$       Ⓓ  $P_2 > P_1 > P_3$

٢٠- الأواني الآتية تحتوي علي سوائ مختلفة بارتفاعات مختلفة وتحتوي الأواني علي صمامات متماثلة في القاع ، أي الصمامات عند فتحه واندفاع السائل منه يجعل المروحة تدور بشكل أسرع



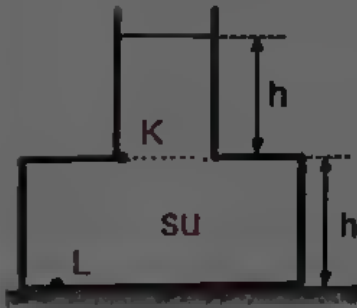
- A) ① B) ②  
C) ③ D) ④

٢١- في الشكل المقابل وعاء مغلق به ماء وكان الضغط عند النقطتين X و Y والصنوبر مغلق هو  $P_X$  و  $P_Y$  ، عند فتح الصنوبر ماذا يحدث للضغط عند X و Y



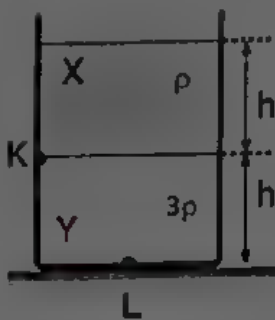
$P_X$	$P_Y$	
يقل	لا تتغير	①
لا يتغير	تزداد	②
يزداد	لا تتغير	③
يزداد	تزداد	④

٢٢- في الشكل المقابل : إذا كان ضغط السائل عند النقطة K 500 باسكال وكان السائل معرض لضغط خارجي قيمته 200 باسكال ، تكون قيمة الضغط عند نقطة L ..... باسكال  
(علماً بأن السائل غير معرض للضغط الجوي)



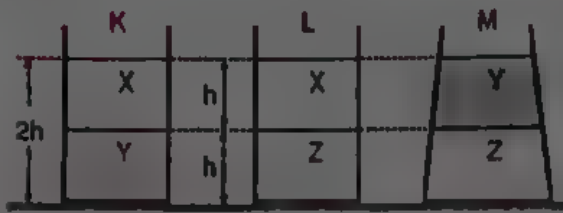
- ① 700 ② 800  
③ 1000 ④ 1200

٢٣- في الشكل المقابل ، تكون لنسبة بين  $\frac{P_K}{P_L}$  .....  
(علماً بأن السائل غير معرض للضغط الجوي)



- ① 1 ② 2  
③  $\frac{1}{2}$  ④  $\frac{1}{4}$

٢٤- الشكل يوضح عدة سوائل ارتفاعاتها متساوية ، يكون العلاقة بين ضغوط السوائل علي القاعده ..



$P_K = P_L = P_M$  ①

$P_L < P_K < P_M$  ②

$P_M < P_L < P_K$  ③

$P_K < P_L < P_M$  ④

٢٥- يمثل الشكل جزء من سائل ، وكان الضغط عند النقطة

A الموجودة عند السطح هو R حيث (R) يمثل الضغط

الجوي ، وفرق الضغط بين A , B يساوي 3R والنقطة

C تقع في منتصف المسافة الرأسية بين A , B تكون

قيمة الضغط عند C تساوي .....



$\frac{5R}{2}$  ②

$\frac{2R}{5}$  ①

2R ④

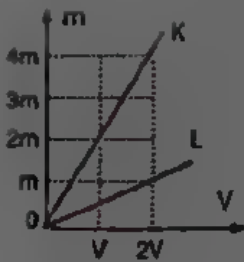
$\frac{3R}{2}$  ③

٢٦- الشكل المقابل يوضح العلاقة البيانية بين الكتلة والحجم

لسائلي K , L ، اذا وضعت كتل متساوية من السائلي في

الحاويين I و II وكان ضغط السائل K علي القاعده هو P

فكم يكون ضغط السائل L علي القاعده بدلالة P



2 ②

1 ①

$\frac{1}{3}$  ④

$\frac{1}{2}$  ③

٢٧- اذا كانت ضغوط السوائل X , Y , Z

علي القاعده متساوية فتكون العلاقة بين كثافة السوائل .....



$\rho_X = \rho_Y = \rho_Z$  ①

$\rho_Z > \rho_X > \rho_Y$  ②

$\rho_X < \rho_Y = \rho_Z$  ③

$\rho_X < \rho_Y < \rho_Z$  ④

٢٨- في الشكل المقابل ، إذا علمت أن  $\rho_Y = 2\rho_X$

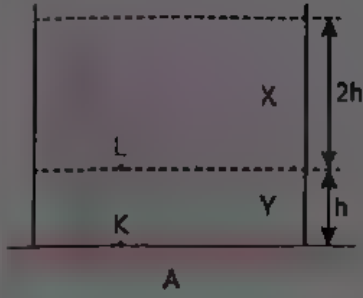
فإن النسبة بين  $\frac{P_K}{P_L}$  ..... (علماً بأن السائل غير معرض للضغط الجوي)

2 (ب)

1 (أ)

$\frac{1}{3}$  (د)

$\frac{1}{2}$  (ج)



٢٩- في الشكل المقابل : تم ملء الأواني بسائلين كثافتهما

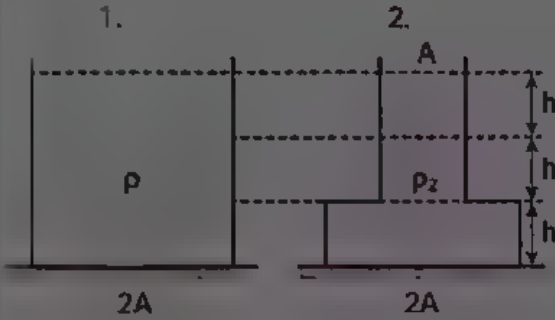
$\rho_1, \rho_2$  فإذا علمت أن قوتي الضغط المؤثرة على قاع لأواني متساوية ، فتكون النسبة بين كثافة السائلين

$\rho_1 = 2\rho_2$  (ب)

$\rho_1 = \rho_2$  (أ)

$\rho_2 = \frac{1}{2} \rho_1$  (د)

$\rho_2 = 2\rho_1$  (ج)



٣٠- بغوص رجل الى عمق 15m تحت سطح الماء فإن الضغط على الرجل عند هذه النقطة ..... باسكال حيث

$\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$  (علماً بأن :  $1.013 \times 10^5 \text{ pascal}$  ،  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )

$2.48 \times 10^5$  (ب)

$2.56 \times 10^7$  (أ)

$3.02 \times 10^7$  (د)

$4.57 \times 10^5$  (ج)

٣١- جسم يقع في قاع حمام سباحه وكان الضغط الكلي الواقع عليه  $1.35 \times 10^5$  باسكال فيكون عمق حمام

لسباحه ..... متر (علماً بأن :  $1.013 \times 10^5 \text{ pascal}$  ،  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )

2.2 (ب)

3.4 (أ)

2.9 (د)

1.8 (ج)

٣٢- بعض الحيوانات تستطيع الغوص لعمق 1 كم ، ما الضغط الكلي الذي تتحمله عند هذا العمق .....

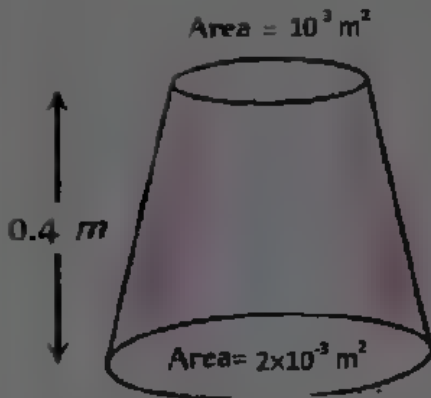
علماً بأن  $\rho_{\text{sea}} = 1020 \text{ Kg/m}^3$  و  $10^5 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ atm}$  (علماً بأن  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )

90 atm (ب)

9 atm (أ)

111 atm (د)

101 atm (ج)



٣٣- اثناء ممتلئ بسائل كثافته 900 كجم/م<sup>3</sup>

فيكون قوة ضغط السائل المؤثر على قاعدة الإناء ..... نيوتن

علماً بأن  $(g = 10 \text{ m/s}^2)$

7.2 (ب)

3.6 (أ)

14.4 (د)

9 (ج)

٣٤ إذا كان ضغط السائل عند منتصف عمق بحيرة  $\frac{2}{3}$  الضغط عند قاع البحيرة ، فيكون عمق البحيرة ..... متر  
(علماً بأن :  $P_a = 10^5 \text{ N/m}^2$  ,  $\rho = 10^3 \text{ Kg/m}^3$ )

20 Ⓐ

10 Ⓐ

60 Ⓒ

30 Ⓒ

### الإجابة الصحيحة (٣٥-٣٦)

في الشكل المقابل عدة سائل مختلفة الكثافة في الماء واحد ، بفرض أن السطح غير معرض للضغط الجوي و  $g = 10 \text{ m/s}^2$  ، يكون

٣٥ - الضغط عند نقطة X - .....

60ph Ⓐ

90ph Ⓐ

30ph Ⓒ

100ph Ⓒ

٣٦ - الضغط عند نقطة Y = .....

60ph Ⓐ

90ph Ⓐ

30ph Ⓒ

100ph Ⓒ

٣٧ - الضغط عند نقطة Z = .....

60ph Ⓐ

6ph Ⓐ

30ph Ⓒ

190ph Ⓒ

٣٨ - فرق الضغط بين النقطتين (X,Y) - .....

60ph Ⓐ

90ph Ⓐ

30ph Ⓒ

190ph Ⓒ

٣٩ - فرق الضغط بين النقطتين (Z,Y) = .....

60ph Ⓐ

90ph Ⓐ

30ph Ⓒ

100ph Ⓒ

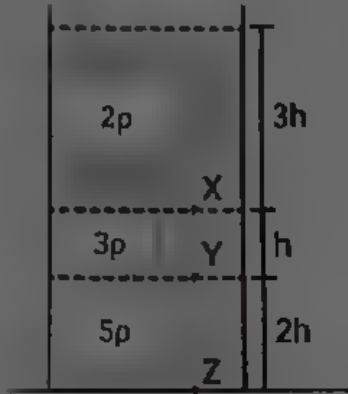
٤٠ - فرق الضغط بين النقطتين (X,Z) - .....

60ph Ⓐ

90ph Ⓐ

130ph Ⓒ

100ph Ⓒ



٤١- حوض يحوي ماء مالحاً كثافته 1030 كجم/م<sup>3</sup> إذا افترضنا أن ارتفاع الماء يبلغ 1 متر وأن مساحة قاعدة الحوض تساوي 500 سم<sup>2</sup> ( علماً بأن الضغط الجوي المعتاد =  $1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  وعجلة الجاذبية الأرضية =  $10 \text{ م/ث}^2$  )، فيكون :

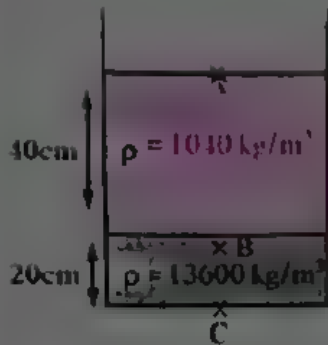
(I) لضغط الكلي على القاعدة ..... باسكال

- ① 111400      ② 111500  
③ 111100      ④ 111600

(II) القوة المؤثرة على القاعدة ..... نيوتن

- ① 5550      ② 5500  
③ 5580      ④ 5570

٤٢- يحوي الوعاء الموجود في الشكل المقابل على 20 سم من الزئبق الذي كثافته 13600 كجم/م<sup>3</sup> وعلى 40 سم من الماء المالح الذي كثافته يساوي 1040 كجم/م<sup>3</sup> حيث أن الضغط الجوي يساوي  $10^5 \text{ N/m}^2$  . أحسب الضغط المؤثر على



(أ) نقطة A على السطح العلوي للماء ..... نيوتن/م<sup>2</sup>

- ①  $10^5$       ②  $2 \times 10^5$   
③  $3 \times 10^5$       ④  $2.5 \times 10^5$

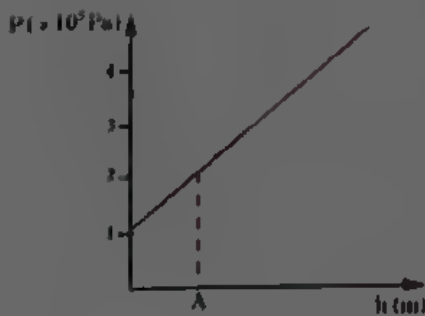
(ب) نقطة B على عمق 50 سم من السطح ..... نيوتن/م<sup>2</sup>

- ① 11760      ② 11700  
③ 107760      ④ 117760

(ج) نقطة C في قاع الوعاء المستخدم ..... نيوتن/م<sup>2</sup>

- ① 131300      ② 131360  
③ 130360      ④ 131600

٤٣- يمثل الرسم البياني الموضح بالشكل العلاقة بين الضغط عند نقطة ما وعمقها داخل سائل ساكن. ( علماً بأن كثافة السائل =  $1000 \text{ kg/m}^3$  وعجلة الجاذبية الأرضية =  $10 \text{ m/s}^2$  )



معتمداً على الرسم احسب :

(أ) الضغط الجوي عند سطح السائل ..... باسكال

- ①  $10^5$       ②  $2 \times 10^5$   
③  $3 \times 10^5$       ④  $4 \times 10^5$

(ب) الضغط عند النقطة (A) ..... باسكال

- ①  $10^5$       ②  $2 \times 10^5$   
③  $3 \times 10^5$       ④  $4 \times 10^5$



(ج) عمق النقطة (A) تحت سطح السائل ..... متر

5 ①

10 ②

15 ③

20 ④

٤٤- مطلوب لإطار سيارة فرق ضغط قدره  $3.156 \times 10^6 \text{ N/m}^2$

فإذا كان الضغط الجوي  $1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  فيكون الضغط داخل إطار السيارة بوحدات الضغط الجوي نيوتن / م<sup>2</sup> .....

202600 ①

416900 ②

22600 ③

41900 ④

٤٥- غواصة مستقرة أفقياً في أعماق البحر . الضغط داخلها يعدل الضغط الجوي العادي عند مستوى البحر، فتكون القوة المؤثرة على شباك من شبايك الغواصة دائري نصف قطره 21 سم ومركزه على عمق 50 متراً من سطح البحر..... نيوتن

علماً بأن كثافة الماء  $1020 \text{ Kg/m}^3$  وعجلة الجاذبية الأرضية  $9.8 \text{ m/s}^2$

69700 ①

69272.28 ②

$69.27 \times 10^7$  ③

$69.27 \times 10^8$  ④

٤٦- خزان طوله 100 سم وعرضه 80 سم وعمقه 60 سم مملوء بسائل كثافته النسبية 1.2 وكان الخزان غير معرض للضغط الجوي ، فإذا علمت أن عجلة السقوط الحر 10 م/ث<sup>2</sup> ، كثافة الماء 1000 كجم/م<sup>3</sup> ، احسب

(أ) ضغط السائل عند نقطة علي عمق 20 سم من سطح الخزان ..... باسكال

6000 ①

3600 ②

2400 ③

7200 ④

(ب) ضغط السائل عند نقطة علي عمق 10 سم من قاع الخزان ..... باسكال

6000 ①

3600 ②

2400 ③

7200 ④

(ج) ضغط السائل علي جانب رأسي من جوانب الخزان ..... باسكال

6000 ①

3600 ②

2400 ③

7200 ④

(د) القوة المؤثرة علي قاعدة الخزان ..... نيوتن

6000 ①

5760 ②

2400 ③

7200 ④



٤٧- في الشكل المقابل ثلاثة اوعية مملوءة بالماء الى نفس الارتفاع و لهم نفس مساحة سطح القاعدة ولكن الوزن الكلي للماء مختلف في كل منهما فان الوعاء الذي له اكبر قوة مؤثرة على قاعدته .....

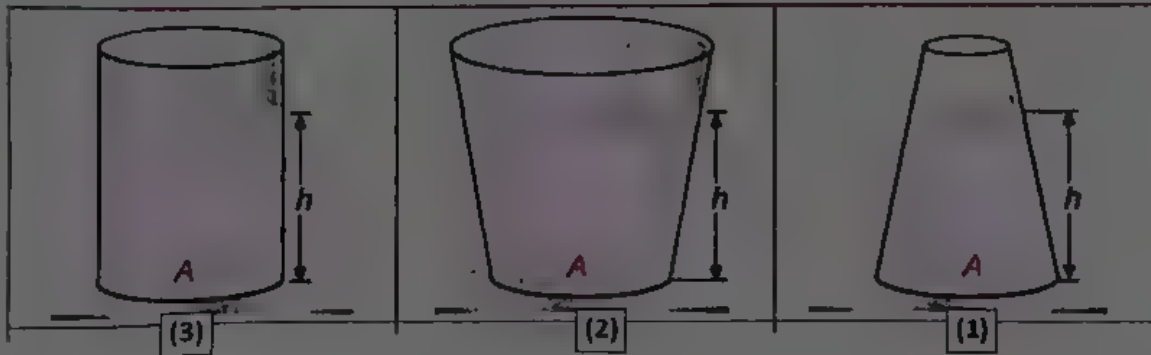
- Ⓐ الوعاء رقم (1)      Ⓑ الوعاء رقم (2)  
Ⓒ الوعاء رقم (3)      Ⓓ لهم نفس القوة



٤٨- في الشكل المقابل ثلاثة اوعية مملوءة بالماء الى نفس الارتفاع رتب تصاعديا الوعية من حيث ضغط الماء المؤثر على قاع كل منهما ...

- Ⓐ 1,2,3,4      Ⓑ 3,4,2,1  
Ⓒ 2,3,4,1      Ⓓ جميع الضغوط متساوية

٤٩- الأشكال الآتية توضح أواني مختلفة الشكل بها سائل ارتفاعه  $h$  ومساحة قاعدة الأواني هو  $A$ .



أي من الأشكال الآتية يكون به

(أ) وزن السائل في الإناء يساوي قوة ضغط السائل علي القاعدة .

- Ⓐ الشكل (1)      Ⓑ الشكل (2)  
Ⓒ الشكل (3)      Ⓓ الشكل (4)

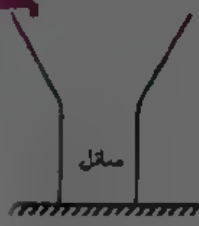
(ب) وزن السائل في الإناء أكبر من قوة ضغط السائل علي القاعدة

- Ⓐ الشكل (1)      Ⓑ الشكل (2)  
Ⓒ الشكل (3)      Ⓓ الشكل (4)

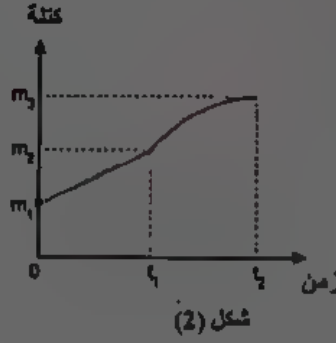
(ج) وزن السائل في الإناء أقل من قوة ضغط السائل علي القاعدة

- Ⓐ الشكل (1)      Ⓑ الشكل (2)  
Ⓒ الشكل (3)      Ⓓ الشكل (4)

صنبور



شكل (1)



شكل (2)

٥٠- قام طالب بملئ حاوية بسائل باستخدام صنبور كما بالشكل (1) وقام برسم بياني بين الكتلة والزمن منذ بداية تشغيل الصنبور حتي امتلاء الحاوية . وفقا لذلك أي العبارات صحيحة

أ) أهمل الطالب كتلة الحاوية وهي فارغة  
ب) قام الطالب برسم العلاقة من 0 الي  $t_1$  بشكل صحيح

ج) يقل ضغط السائل علي القاعدة في الفترة من  $t_1$  الي  $t_2$

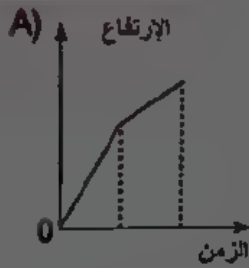
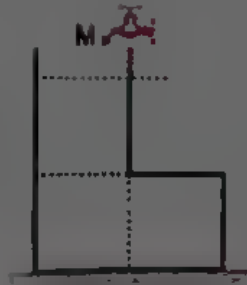
د) كل الاختيارات صحيحة

٥١- الشكل المقابل يوضح اناء مقسم الي مقاطع

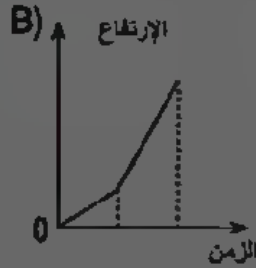
متساوية الحجم ويتدفق فيه سائل بمعدل

منتظم ، أي من الأشكال البيانية التالية يمثل

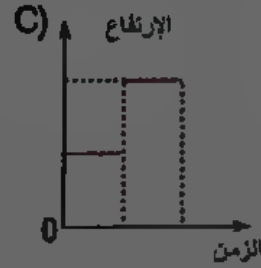
التغير في ارتفاع السائل بمرور الزمن



د) أ



ج) ب



ب) ج



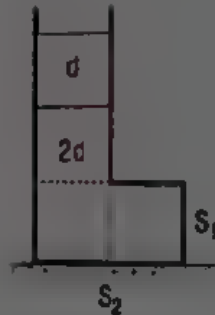
أ) د

٥٢- اناء مقسم الي أقسام متساوية كما بالشكل ، به سوائل

كثافتها  $d$  ,  $2d$  وكانت القوة المؤثرة علي الأسطح  $S_1$  ,  $S_2$

هي  $F_1$  ,  $F_2$  تكون النسبة بين  $\frac{F_1}{F_2}$  ..... (مع إهمال

الضغط الجوي)



أ)  $\frac{1}{2}$

ب)  $\frac{4}{3}$

ج)  $\frac{2}{5}$

د)  $\frac{4}{5}$

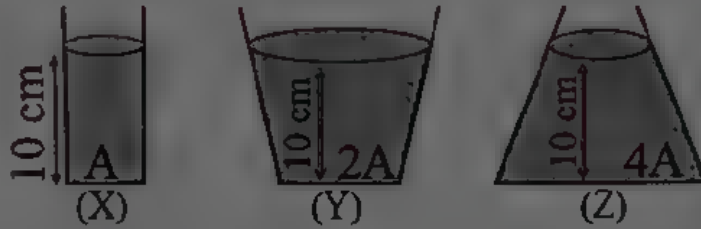


٥٣- اثناء ان مئثالان مساحة مقطع كلا منهما A ، ملاً الأول بالماء وكان حجم الماء 0.6 من حجم الإناء وملاً الثاني بالزيت وكان حجم الزيت 0.7 من حجم الإناء . فإن النسبة بين ضغط الماء عند النقطة X الي ضغط الزيت عند النقطة Y ..... (علماً بأن كثافة الزيت  $800 \text{ kg/m}^3$  ، كثافة الماء  $1000 \text{ kg/m}^3$ )

Ⓐ  $\frac{15}{14}$   
Ⓑ  $\frac{4}{5}$

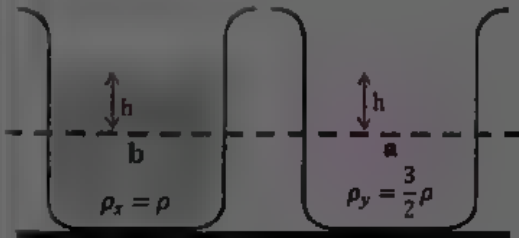
Ⓐ  $\frac{2}{25}$   
Ⓑ  $\frac{5}{4}$

٥٤- في الشكل الموضح ثلاثة أواني مملوءة بالماء ، تكون النسبة بين قوة تأثير الماء علي القاعدة  $F_x : F_y : F_z$  هي علي الترتيب



Ⓐ  $4 : 2 : 1$   
Ⓑ  $1 : 2 : 4$

Ⓐ  $10 : 20 : 15$   
Ⓑ  $1 : 1 : 1$



٥٥- اثناء ان مئثالان بهما سائلان ( X , Y ) مختلفان في الكثافة ، فإن العلاقة بين الضغط عند نقطة a الي الضغط عند نقطة b الذان يقعان في مستوي أفقي واحد ..... (علماً بأن السائلان غير معرضان للضغط الجوي)

Ⓐ  $3P_a = 2P_b$   
Ⓑ  $P_a = 0.5P_b$

Ⓐ  $P_a = P_b$   
Ⓑ  $2P_a = 3P_b$

٥٦- نفترض أن شخصاً يغوص في سائل كثافته  $1030 \text{ Kg/m}^3$  ، علماً بأن أقصى ضغط يمكن أن يتحمله دون أن تتمزق طبلة الأذن يساوي  $30.6 \times 10^4 \text{ N/m}^2$  و  $P_a = 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  و  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  فإن أقصى عمق يمكن أن يصل اليه الغواص يساوي .....

Ⓐ  $30.32 \text{ m}$   
Ⓑ  $40.35 \text{ m}$

Ⓐ  $10.11 \text{ m}$   
Ⓑ  $20.28 \text{ m}$

الدروس الثلاثة والاضغطر عند نقطة في باطن مثال

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	ب	٢	أ	٣	د و أ	٤	ب
٥	ب	٦	أ	٧	د	٨	ب
٩	د	١٠	ج	١١	ج	١٢	ب
١٣	د	١٤	أ	١٥	ب	١٦	ب
١٧	ج	١٨	ب	١٩	د	٢٠	أ
٢١	ج	٢٢	د	٢٣	د	٢٤	د
٢٥	ب	٢٦	أ	٢٧	د	٢٨	ب
٢٩	أ	٣٠	ب	٣١	أ	٣٢	ج
٣٣	ب	٣٤	ب	٣٥	ب	٣٦	أ
٣٧	ج	٣٨	د	٣٩	ج	٤٠	د
٤١	د، ج	٤٢	أ، د، ب	٤٣	أ، ب، ج	٤٤	ج
٤٥	ج	٤٦	ب، أ، ج، ج	٤٧	د	٤٨	د
٤٩	ج، ب، أ	٥٠	ب	٥١	ب	٥٢	ب
٥٣	ب	٥٤	د	٥٥	ج	٥٦	ج

## السؤال الأول :

### (أ) اكتب المصطلح العلمي :

وزن عمود السائل الذي قاعدته وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة وارتفاعه البعد الرأسي بين هذه النقطة وسطح السائل .

### (ب) اشرح لما يأتي :-

- ١ - تبني السدود بحيث تكون أكثر سمكاً عند القاعدة .
- ٢ - يتساوي الضغط عند جميع نقاط المستوي الأفقي الواحد في السائل الساكن المتجانس .

### (ج) اكتب :

غواصة تغوص في البحر على عمق 50 m حفظ الضغط داخلها عند الضغط الجوي إذا كان قطر باب قمرتها 60 cm أوجد :

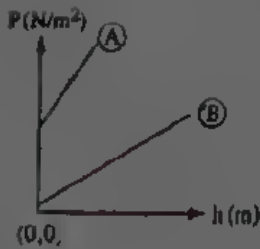
- (أ) الضغط الكلي المؤثر على باب قمرتها .
  - (ب) القوة الكلية المؤثرة على باب قمرتها .
- علماً بأن  $(1030 \text{ kg/m}^3 = \rho_{\text{ماء البحر}})$

## السؤال الثاني :

### الضغط في السائل :

- ١ - يصبح الضغط عند نقطة ما في باطن سائل موضوع في إناء نهاية عظمي .
- ٢ - يكون فرق الضغط بين نقطتين في باطن سائل ساكن متجانس = صفر .

### الضغط الهيدروستاتي :



يوضح العلاقة بين الضغط والعمق لسائلين A , B مختلفين :

- (أ) أي السائلين معرض للهواء الجوي ؟
- (ب) أي السائلين أكبر كثافة ؟

### (ب) اكتب :

طبقة من السائل سمكها 50 cm تستقر فوق طبقة من الزئبق سمكها 20 cm احسب الفرق في الضغط بين نقطتين إحداهما عند السطح الفاصل بين الماء والزئبق والأخرى عند قاع طبقة الزئبق  $(g=10 \text{ m/s}^2)$

## SHEET "6"

## السؤال الأول :

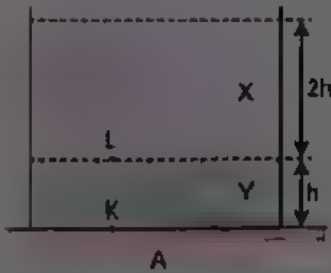
(أ) اكتب العوامل التي تؤثر في الضغط :

الضغط عند نقطة في باطن سائل .

(ب) اذكر الإحداثيات :

زيادة عمق الغواصة تحت الماء بالنسبة للقوة المؤثرة علي قمرتها .

(ج) اكتب العلاقة :

في الشكل المقابل ، اذا علمت أن  $\rho_Y = 3\rho_X$ أوجد النسبة بين  $\frac{P_K}{P_L}$ 

## السؤال الثاني :

(أ) اكتب العوامل التي تؤثر في الضغط :

ضغط السائل عند نقطة في باطنه  $= 1.3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ 

(ب) اكتب العلاقة :

بين الضغط عند نقطة في باطن سائل P وعمق هذه النقطة h عن سطح هذا السائل .

(ج) اكتب العلاقة :

الجدول التالي يوضح العلاقة بين الضغط ( P ) عند نقطة في باطن بحيرة وعمق هذه النقطة ( h ) عن سطح البحيرة .

h ( متر )	30	25	20	15	10	5
P × 10 <sup>5</sup> ( نيوتن / م <sup>2</sup> )	4	3.5	3	2.5	2	1.5

ارسم علاقة بين الضغط ( P ) ممثلا على المحور الرأسي ( y ) وعمق النقطة ( h ) على المحور الأفقي ( x )

ومن الرسم البياني أوجد :

١- قيمة الضغط الجوي .  
٢- كثافة ماء البحر .  
( اعتبر عجلة الجاذبية الأرضية 10 م / ث<sup>2</sup> ) .



١- تستخدم الأنبوب ذات الشعبتين في .....

- (أ) تعيين كثافة سائل معلوميه كثافة سائل آخر  
(ب) المقارنه بين كثافة سائلين  
(ج) تعيين الكثافة النسبيه لسائل  
(د) جميع ما سبق

٢- ارتفاع السائل في الأنبوبه ذات الشعبتين يتناسب .....

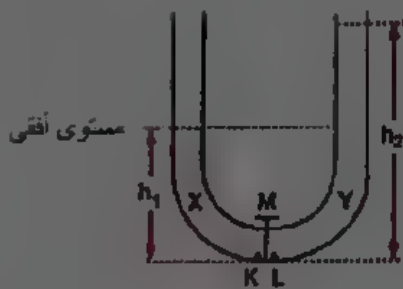
- (أ) طرديا مع مساحة مقطع الأنبوبه  
(ب) طرديا مع نصف قطر الأنبوبه  
(ج) عكسيا مع مربع نصف قطر الأنبوبه  
(د) عكسيا مع كثافة السائل

٣- أنبوبة على شكل حرف U مساحة مقطع أحد فرعيها 4 أمثال مساحة الفرع الآخر صب بها كمية من سائل، فإن النسبة بين ارتفاع السائل في الفرعين يساوي .....

- (أ)  $\frac{1}{4}$   
(ب)  $\frac{4}{1}$   
(ج)  $\frac{1}{16}$   
(د)  $\frac{1}{1}$

٤- في الشكل المقابل :

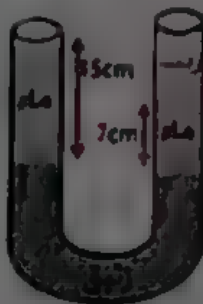
عند فتح الصنبور (M) يزداد ( $h_1$ ) ويقل ( $h_2$ ) عن المستوى الأفقى  
وفقا لذلك يكون :



- ١- (X) أقل كثافة من (Y)  
٢- كثافة (X) تساوي كثافة (Y)  
٣- كثافة (X) أكبر من كثافة (Y)

أي العبارات خطأ

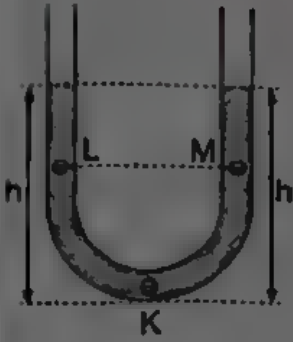
- (أ) 1 فقط  
(ب) 2 فقط  
(ج) 2 و 3 معا  
(د) 1 و 2 و 3 معا



٥- في الشكل الذي أمامك ، إذا علمت أن كثافة الماء تساوي  $1000 \text{ Kg/m}^3$  وكثافة الزيت  $800 \text{ Kg/m}^3$  فيكون ارتفاع عمود الزيت ..... سم

- (أ) 9  
(ب) 12  
(ج) 10  
(د) 8

٦- في الشكل المقابل أنبوبة ذات شعبتين منتظمة المقطع صب بها كمية من الماء ، تكون العلاقة بين الضغط عند كلا من النقاط K , L , M كالآتي :



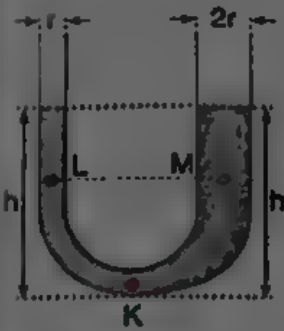
$P_K = P_L = P_M$  ①

$P_K > P_L > P_M$  ②

$P_L < P_M = P_K$  ③

$P_L = P_M < P_K$  ④

٧- في الشكل المقابل أنبوبة ذات شعبتين قطر أحدهما ضعف الآخر صب بها كمية من الماء ، تكون العلاقة بين الضغط عند كلا من النقاط K , L , M كالآتي :



$P_K = P_L = P_M$  ①

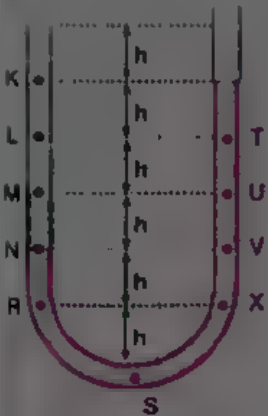
$P_K > P_L > P_M$  ②

$P_L < P_M = P_K$  ③

$P_L = P_M < P_K$  ④

### الأسئلة من (٨) إلى (١١)

الشكل يوضح أنبوبة ذات شعبتين بها سائلان مختلفان فيكون



٨- الضغط عند نقطة (L) ..... الضغط عند نقطة (T)

② أصغر من

① أكبر من

⑤ لا توجد معلومات كافية

③ تساوي

٩- الضغط عند نقطة (K) ..... الضغط عند نقطة (T)

② أصغر من

① أكبر من

⑤ لا توجد معلومات كافية

③ تساوي

١٠- الضغط عند نقطة (M) ..... الضغط عند نقطة (U)

② أصغر من

① أكبر من

⑤ لا توجد معلومات كافية

③ تساوي

١١- الضغط عند نقطة (N) ..... الضغط عند نقطة (V)

② أصغر من

① أكبر من

⑤ لا توجد معلومات كافية

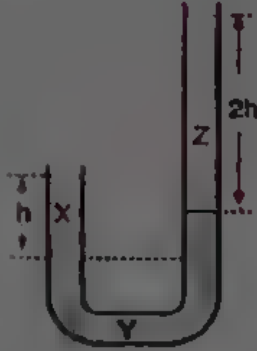
③ تساوي

١٢- الضغط عند نقطة (R) ..... الضغط عند نقطة (X)

- Ⓐ أكبر من Ⓑ أصغر من  
Ⓒ تساوي Ⓓ لا توجد معلومات كافية

١٣- الشكل يوضح ائزان 3 سوائل X , Y , Z في أنبوبة ذات شعبتين

فتكون العلاقة بين كثافة هذه السوائل كالآتي .



Ⓐ  $\rho_X < \rho_Z < \rho_Y$

Ⓑ  $\rho_Y < \rho_X < \rho_Z$

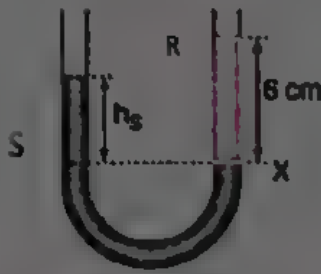
Ⓒ  $\rho_Z < \rho_X < \rho_Y$

Ⓓ  $\rho_X = \rho_Z < \rho_Y$

١٤- سائلان S و R وضعاً في أنبوبة ذات شعبتين كما بالشكل ، فإذا كانت

كثافة السائل S هو  $3 \text{ g/cm}^3$  وكثافة السائل R  $2 \text{ g/cm}^3$

فيكون ارتفاع السائل S = ..... سم



Ⓐ 5

Ⓐ 4

Ⓑ 2

Ⓑ 3

١٥- أنبوبة على هيئة حرف U مساحة مقطع فرعها الضيق  $1 \text{ cm}^2$  ومساحة مقطع فرعها الواسع  $2 \text{ cm}^2$  ملئت جزئياً بالماء الذي كثافته  $1000 \text{ كجم/م}^3$  ثم صب فيها كمية من الزيت كثافته  $800 \text{ كجم/م}^3$  من الفرع الضيق حتى أصبح طول عمود الزيت  $5 \text{ cm}$  فيكون ارتفاع سطح الماء فوق السطح الفاصل بين الماء والزيت

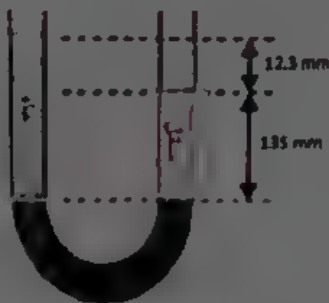
Ⓐ 5 سم

Ⓐ 4 سم

Ⓑ 2 سم

Ⓑ 3 سم

١٦- في الشكل المقابل انبوبة ذات شعبتين . اذا كانت كثافة الماء هي  $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$  فتكون كثافة السائل المستخدم .....



Ⓐ  $13600 \text{ kg/m}^3$

Ⓑ  $960 \text{ kg/m}^3$

Ⓒ  $1091 \text{ kg/m}^3$

Ⓓ  $2015 \text{ kg/m}^3$

١٧- في الشكل المقابل عمود من الماء ارتفاعه 70cm يتزن مع عمود من سائل آخر مجهول ارتفاعه 27cm فتكون كثافة السائل المجهول.....



①  $390 \text{ kg/m}^3$

②  $2592.5 \text{ kg/m}^3$

③  $3900 \text{ kg/m}^3$

④  $1200 \text{ kg/m}^3$

١٨- أنبوبة ذات شعبتين مساحة فرعها  $1 \text{ cm}^2$  و  $2 \text{ cm}^2$  وكثافة الماء  $10^3 \text{ kg/m}^3$  ، صب الماء فيها أولاً ، ثم صب فوقه زيت كثافته النسبية 0.8 في الفرع الضيق حتى انخفض مستوى سطح الماء بمقدار 2cm أوجد ارتفاع عمود الزيت.

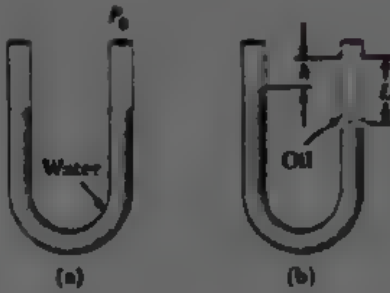
① 2.5 cm

② 3.75 cm

③ 5 cm

④ 1.75 cm

١٩- أنبوبة ذات شعبتين منتظمة المقطع صب بها كمية من الماء كما بالشكل (a) ، صب في الفرع الأيمن كمية من الزيت الذي كثافته 750 كجم / م<sup>3</sup> حتى أصبح طول عمود الزيت 5 سم كما في الشكل (b) ، احسب الفرق بين سطحي الماء والزيت (h)



① 3.75 cm

② 2.5 cm

③ 1 cm

④ 1.25 cm

٢٠- أنبوبة ذات شعبتين بها كمية من الماء مساحة مقطع أحد فرعها 3 أمثل الشرع الآخر ، وعند صب كمية من الزيت في الفرع الضيق انخفض سطح الماء بمقدار 0.6 سم ، فيكون ارتفاع عمود الزيت الذي تم صبه ..... سم ، علماً بأن كثافة الماء تساوي  $1000 \text{ Kg/m}^3$  وكثافة الزيت  $800 \text{ Kg/m}^3$

① 1.5

② 0.8

③ 1

④ 0.6

٢١- أنبوبة ذات شعبتين مساحة مقطعها منتظمة  $2 \text{ cm}^2$  تحتوي علي كمية من الزيت كثافته  $900 \text{ kg/m}^3$  صب كحول في أحد الفرعين حتي انخفض مستوى الزيت 6cm من قيمته لاصله ، اذا كان ارتفاع عمود الكحول 13.5cm ، فإن كتلة الكحول ..... كجم

① 0.0216

② 0.21

③ 0.3

④ 0.45

٢٢- أنبوبة ذات شعبتين مساحة مقطعهما متساو مثبتة في وضع رأسي بها كمية من الزئبق فإذا كان بعد كلا من سطحي الزئبق عن فوهة الأنبوبة (26.2) cm ثم صب في إحدى الشعبتين ماء حتى امتلأت تماماً ، فكم يكون ارتفاع الرئبق عن السطح الفاصل بين الماء والزئبق.....

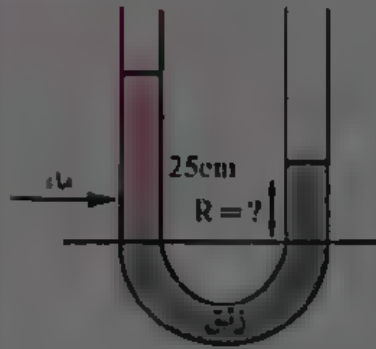
علماً بأن كثافة الماء  $(1000) \text{ Kg/m}^3$  ، كثافة الزئبق  $(13600) \text{ Kg/m}^3$

① 4 cm

② 3 cm

③ 2 cm

④ 1 cm



٢٣- وضعنا في وعاء ذي شعبتين ومفتوح من الجهتين كمية من الزئبق بحيث أصبح السطحان الفاصلان بين الزئبق والهواء في كل من الشعبتين على مستوى أفقي واحد وإذا قمنا بإضافة 25 سم من الماء على الشعبة الأولى أحسب كم سيصبح ارتفاع الزئبق في الشعبة الثانية بالنسبة إلى المستوى الأفقي للسح الفاصل بين الزئبق والماء.

1.11 cm (ب)

2.5 cm (أ)

3.4 cm (د)

1.83 cm (ج)

٢٤- أنبوبة على هيئة حرف U مساحة مقطعها  $2 \text{ cm}^2$  بها كمية من الماء  $9 \text{ cm}^3$  من الكيروسين ضُبت في أحد الفرعين فكان فرق ارتفاع الماء في الفرعين  $3.6 \text{ cm}$  ، أوجد حجم البنزين إذا ضُب في الفرع الآخر حتى يصبح مستوى سطح الماء في الفرعين في مستوى أفقي واحد علما بأن كثافة الماء تساوي  $1000 \text{ Kg/m}^3$  وكثافة البنزين  $900 \text{ Kg/m}^3$

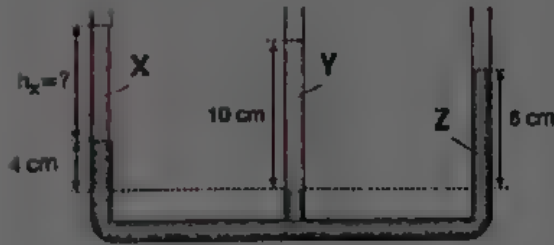
$9 \text{ cm}^3$  (ب)

$2 \text{ cm}^3$  (أ)

$8 \text{ cm}^3$  (د)

$6 \text{ cm}^3$  (ج)

٢٥- 3 سوائيل X و Y و Z كما بالشكل ، اذا علمت أن كثافة Z تساوي  $3 \text{ g/cm}^3$  وكثافة X تساوي  $2 \text{ g/cm}^3$  ،



وطبق للمعطيات الموضحة بالرسم تكون ،

(أ) كثافة السائل Y = ..... جم/سم<sup>٣</sup>

5 (ب)

4 (أ)

2.4 (د)

3 (ج)

(ب) ارتفاع السائل X = ..... سم

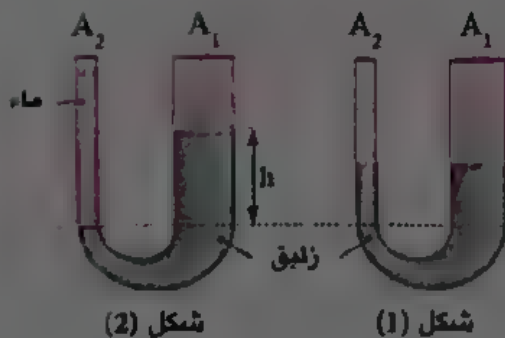
6 (ب)

4 (أ)

2 (د)

3 (ج)

٢٦- أنبوبة ذات شعبتين كما الموضحة بالشكل (1) بها كمية من الزئبق، الطرف الأيمن مساحته  $A_1 = 10 \text{ cm}^2$  والطرف الأيسر مساحته  $A_2 = 5 \text{ cm}^2$  ، تم صب 100 حرام من الماء في الطرف الأيسر كما هو كوضح في الشكل (2)



شكل (2)

شكل (1)

( $\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3$  ,  $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$ )

(أ) طول عمود الماء في الطرف الأيسر :

0.4 m (ب)

0.2 m (أ)

0.1 m (د)

0.3 m (ج)

(ب) ارتفاع الزئبق h في الفرع الأيمن :

0.15 m (ب)

0.19 m (أ)

0.015 m (د)

0.11 m (ج)

٢٧- أنبوبة ذات شعبتين منتظمة المقطع بها زئبق كثافته  $(13600) \text{ Kg/m}^3$ . صب في احد فرعيها سائل كثافته  $(12300) \text{ kg/m}^3$  حتى اصحح البعد الرأسى بين سطحي الزئبق في الفرعين  $(30.69) \text{ cm}$ ، وإذا كان نصف قطر الأنبوبة  $r$  يساوي  $(0.5) \text{ cm}$ .

(أ) فكم يكون ارتفاع عمود السائل ..... سم

31 ① 30 ②

34 ③ 29 ④

(ب) أوجد وزن عمود السائل؟ ..... حيث  $g = 10 \text{ m/s}^2$

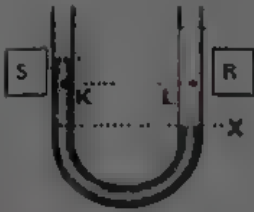
3.29 N ① 329 N ②

2.29 N ③ 229 N ④

٢٨- الشكل يوضح أنبوبة ذات شعبتين بها سائلان لا يمتزجان وكانت كثافة السائل S أكبر من كثافة السائل R ، فيكون .....

$\rho_L < \rho_K$  ①  $\rho_L > \rho_K$  ②

$\rho_L = \rho_K$  ③ لا توجد معلومات كافية ④



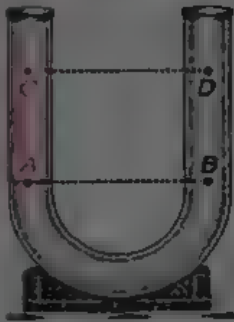
٢٩- الشكل يوضح أنبوبة ذات شعبتين بها سائلان لا يمتزجان ، فيكون

$P_A = P_B > P_D > P_C$  ①

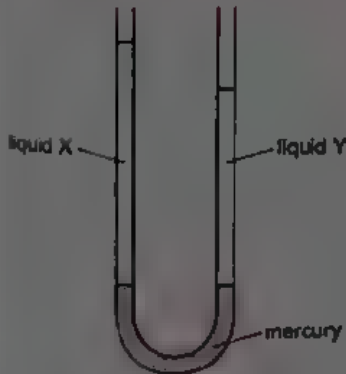
$P_A = P_B > P_C = P_D$  ②

$P_A = P_B > P_C > P_D$  ③

$P_A > P_B > P_C > P_D$  ④



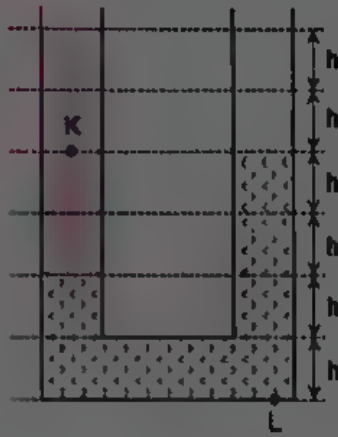
٣٠- الشكل يوضح أنبوبة ذات شعبتين تحتوي على كمية من الزئبق وسائلي X و Y كلاهما لا يمتزج مع الزئبق أي الاختيارات الآتية يوضح المفارنه بين الضغط الذي يؤثر به السائلان علي الزئبق والعلاقة بين كثافة السائلان



الضغط الذي يؤثر به السائل على الزئبق	العلاقة بين كثافة السائلين X و Y	
ضغط X أكبر من ضغط Y	كثافة X أكبر من كثافة Y	①
ضغط Y أكبر من ضغط X	كثافة Y أكبر من كثافة X	②
ضغط X يساوي ضغط Y	كثافة X أكبر من كثافة Y	③
ضغط X يساوي ضغط Y	كثافة Y أكبر من كثافة X	④

٣١- إذا كان الضغط عند نقطة K هو P ،

فيكون الضغط عند نقطة L .....



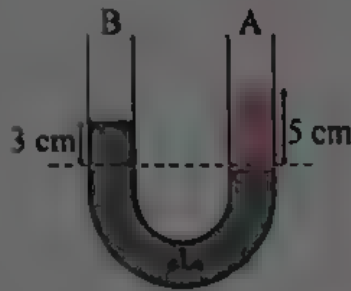
2P (ب)

P (أ)

4P (د)

3P (ج)

٣٢- يمثل الشكل أنبوبة ذات شعبتين تحتوي علي سائلين مختلفين



تكون النسبة بين كثافة السائلين  $\frac{\text{كثافة A}}{\text{كثافة B}}$

0.6 (ب)

0.7 (أ)

0.8 (د)

1.67 (ج)

٣٣- أنبوبة ذات شعبتين منتظمة المقطع بها ماء ، صب سائل كثافته  $800 \text{ Kg/ m}^3$  فكان ارتفاعه 14 سم فوق السطح الفاصل بين السائلين . فإن المسافة بين سطحي الماء في الفرعين هي ..... سم

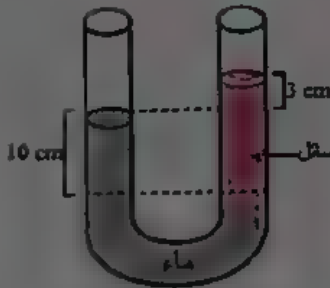
14.2 (ب)

12.2 (أ)

11.2 (د)

13.2 (ج)

٣٤- من الرسم المقابل تكون الكثافة النسبية للسائل .....



$\frac{10}{13}$  (ب)

$\frac{13}{10}$  (أ)

$\frac{10}{3}$  (د)

$\frac{3}{10}$  (ج)

٣٥- أنبوبة ذات شعبتين مساحة مقطع أحدهما ضعف الأخرى ، صب زيت في الفرع المتسع فكانت المسافة بين سطحي الماء في الفرعين 10 سم وأصبح ارتفاع الزيت 12 سم ، فإن الكثافة النسبية للزيت .....

1.2 (ب)

1.6 (أ)

0.86 (د)

0.83 (ج)



الأسئلة والأجوبة

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	د	٢	د	٣	ج	٤	ج
٥	ج	٦	د	٧	د	٨	أ
٩	ب	١٠	أ	١١	ج	١٢	ج
١٣	ج	١٤	أ	١٥	أ	١٦	ج
١٧	ب	١٨	أ	١٩	ج	٢٠	د
٢١	ب	٢٢	ب	٢٣	ج	٢٤	د
٢٥	د و ب	٢٦	أ و د	٢٧	ج و أ	٢٨	ب
٢٩	ج	٣٠	د	٣١	د	٣٢	ب
٣٣	د	٣٤	ب	٣٥	ج		

## SHEET 7

## السؤال الأول :

(أ) اكتب المصطلح العلمي :

النسبة بين ارتفاع الماء وارتفاع الزيت فوق مستوي السطح الفاصل في أنبوبة ذات شعبتين عند الاتزان

(ب) اذكر المتغيرين المتغيرين : (أ) للأنبوبة ذات شعبتين

(ج) مسائل

١- أنبوبة علي شكل حرف U بها ماء كثافته  $10^3 \text{ kg/m}^3$  صب زيت في أحد الفرعين فكان فرق الارتفاع بين سطحي الماء في الفرعين 20 cm أوجد ارتفاع الزيت فوق السطح الفاصل إذا كانت كثافة الزيت  $800 \text{ kg/m}^3$

٢- أنبوبة علي شكل حرف U مساحة مقطعها  $2 \text{ cm}^2$  بها كمية من الماء صب  $9 \text{ cm}^3$  من الكيروسين في إحدى الفرعين فأصبح فرق ارتفاع الماء في الفرعين 3.6 cm أوجد حجم البنزين اللازم صبه في الفرع الآخر حتى يصبح مستوي سطح الماء في الفرعين في مستوي أفقي واحد . ( علما بأن : كثافة البنزين  $900 \text{ kg/m}^3$  )

## السؤال الثاني :

(أ) اكتب المصطلح العلمي : (الفكرة العلمية) الأنبوبة ذات الشعبتين .

(ب) اذكر المتغيرين المتغيرين : كيف يمكنك تعيين كثافة سائل .

• لا يمتزج مع الماء

• يمتزج مع الماء

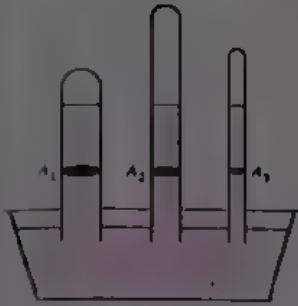
(ج) مسائل

١- أنبوبة ذات الشعبتين منتظمة المقطع ارتفاعها الراسي 30 cm مملوءة بالماء إلى منتصفها صب زيت في أحد الفرعين حتى حافته. احسب ارتفاع الماء فوق السطح الفاصل إذا كانت كثافة الزيت  $800 \text{ kg/m}^3$  ؟

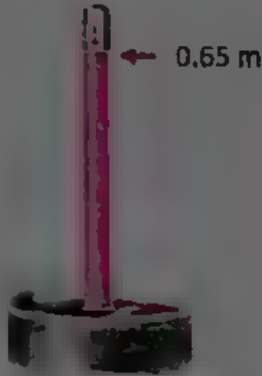
٢- أنبوبة ذات شعبتين مساحة مقطع أحد فرعيها ثلاثة أمثال الفرع الآخر وضع بها كمية مناسبة من الماء ثم صب زيت كثافته النسبية 0.8 في الفرع المتسع فانخفض سطح الماء فيه بمقدار 1 cm أوجد ارتفاع عمود الزيت .

- ١- يستخدم البارومتر في .....
  - Ⓐ قياس الضغط الجوي
  - Ⓑ تعيين ارتفاع جبل
  - Ⓒ تعيين متوسط كثافة الهواء
  - Ⓓ جميع ما سبق
- ٢- عند قياس الضغط الجوي باستخدام البارومتر يفضل استخدام .....
  - Ⓐ الماء لأن كثافته صغيره
  - Ⓑ الزئبق لأن كثافته كبيره
  - Ⓒ الكحول
  - Ⓓ لا توجد اجابه صحيحه
- ٣- أي العوامل التالية لا تؤثر علي ارتفاع عمود الزئبق في البارومتر ؟ .....
  - Ⓐ كثافة الزئبق
  - Ⓑ مساحة سطح الأنبوبه
  - Ⓒ الضغط الجوي
  - Ⓓ عجلة الجاذبية الأرضية
- ٤- عند نقل بارومتر الي قمة مبني عالي فإن حجم فراغ تورشيللي .....
  - Ⓐ يزداد
  - Ⓑ يقل
  - Ⓒ لا يتغير
  - Ⓓ يتلاشي
- ٥- عند نقل بارومتر الي قمة مبني عالي فإن طول عمود الزئبق في الأنبوبه .....
  - Ⓐ يزداد
  - Ⓑ يقل
  - Ⓒ لا يتغير
  - Ⓓ يتلاشي
- ٦- عند نقل البارومتر الي عمق منجم فإن طول فراغ تورشيللي .....
  - Ⓐ يزداد
  - Ⓑ يقل
  - Ⓒ لا يتغير
  - Ⓓ يتلاشي
- ٧- عند نقل بارومتر الي عمق منجم فإن طول عمود الزئبق في الأنبوبه .....
  - Ⓐ يزداد
  - Ⓑ يقل
  - Ⓒ لا يتغير
  - Ⓓ يتلاشي

٨- استخدم لقياس الضغط الجوي 3 أنابيب مختلفة في مساحة المقطع والطول ، أي منهم يصلح لقياس الضغط الجوي



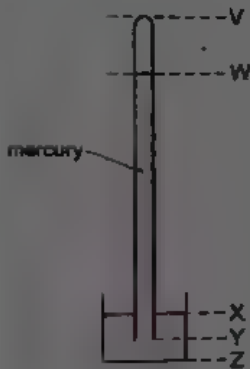
- ① الأنبوبة ذات المساحة  $A_1$       ② الأنبوبة ذات المساحة  $A_2$   
③ الأنبوبة ذات المساحة  $A_3$       ④ جميع الأنابيب تصلح



٩- يمثل الشكل بارومتر زئبقي موضوع في مكان ما لقياس الضغط الجوي ، تدل قراءة البارومتر علي أنه موضوع .....

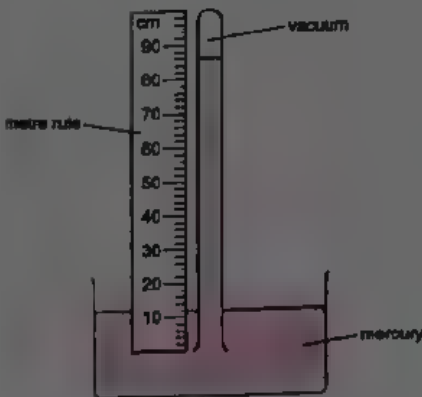
- ① في وادي بين جبلين      ② عند مستوي سطح البحر  
③ علي قمة جبل      ④ في قاع بحر عميق

١٠- الشكل المقابل يوضح بارومتر زئبقي ، اذا زاد قيمة الضغط الجوي فأني المسافات الآتية يزداد



- ① VW      ② XY  
③ YZ      ④ YW

١١- قيمة الضغط الجوي الذي يقيسه البارومتر ..... سم زئبق



- ① 12      ② 86  
③ 100      ④ 74

١٢- الشكل يوضح بارومتر زئبقي ،

ما قيمة الضغط عند نقطة S



١) صفر تقريبا

٢) تساوي الضغط الجوي

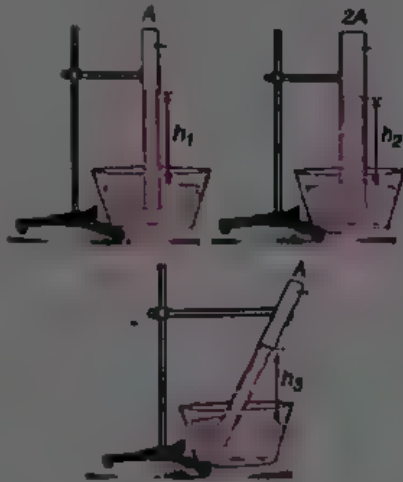
٣) تساوي الضغط الجوي + ضغط الزئبق

٤) تساوي ضغط الزئبق

١٣- لأشكال الآتية توضح 3 أجهزة بارومتر لقياس الضغط

الجوي في مكان ما ، نكوّن العلاقة بين ارتفاع الزئبق في

الأنابيب الثلاثة .....



١)  $h_1 = h_2 = h_3$

٢)  $h_3 > h_2 > h_1$

٣)  $h_1 < h_2 < h_3$

٤)  $h_2 = h_1 > h_3$

الشكل يوضح بارومتر زئبقي فكان ارتفاع الزئبق في الأنبوبة

هو  $h$  وطول فراغ تورشيلي هو  $a$  ، فعند تحريك الأنبوبة

لأسفل في الزئبق مسافه قدرها  $x$  فإن .....

١) ارتفاع الزئبق في الأنبوبة  $h$  .....

٢) يزداد بمقدار  $x$

٣) لا يتغير

٤) لا توجد معلومات كافية

١١) طول فراغ تورشيلي  $a$  .....

١) يزداد بمقدار  $x$

٢) يقل بمقدار  $x$

٣) لا يتغير

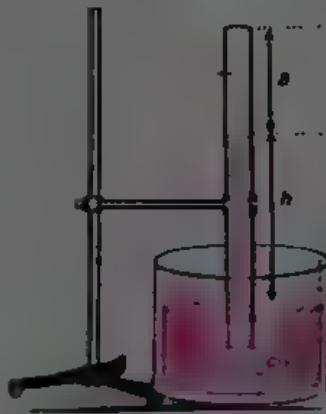
١٥- يندم فراغ تورشيلي اذا .....

١) كان طول الأنبوبة 76 سم أو أقل

٢) انتقلنا بالبارومتر الي قمة جبل

٣) انتقلنا بالبارومتر الي عمق منجم

٤) لا توجد اجابه صحيحه



١٦- استخدم بارومتر زئبقي طول أنبويه 1 متر لقياس الضغط الجوي في مكان ما فكان ارتفاع الزئبق في الأنبوه 76 سم ، فعند استخدام بارومتر في نفس المكان طول أنبويه 2 متر يكون ارتفاع الزئبق في الأنبوه .....

- Ⓐ 176 سم Ⓑ 76 سم  
Ⓒ 100 سم Ⓓ لا يمكن تحديد الإجابة

١٧- الضغط الجوي المعتد يعادل.....bar

- Ⓐ 0.76 Ⓑ 1.013 Ⓒ 760 Ⓓ  $1.013 \times 10^5$

١٨- الضغط الجوي المعتاد يعادل..... تور

- Ⓐ 0.76 Ⓑ 1.013 Ⓒ 760 Ⓓ  $1.013 \times 10^5$

١٩- الضغط الجوي المعتاد يعادل..... متر زئبق

- Ⓐ 0.76 Ⓑ 1.013 Ⓒ 760 Ⓓ  $1.013 \times 10^5$

٢٠- الضغط الجوي المعتد يعادل..... باسكال

- Ⓐ 0.76 Ⓑ 1.013 Ⓒ 760 Ⓓ  $1.013 \times 10^5$

٢١- إذا كان الضغط الجوي 60 سم ز فإنه يكافئ ..... بار

- Ⓐ  $10^{-5}$  Ⓑ 76 Ⓒ 1.013 Ⓓ 0.799

٢٢- إذا كان الضغط الجوي 1.01 بار فإنه يكافئ ..... تور

- Ⓐ  $10^{-5}$  Ⓑ 757.74 Ⓒ 1.013 Ⓓ 0.799

٢٣- إذا كان الضغط الجوي 760 مم ز فإنه يكافئ ..... سم ز

- Ⓐ  $10^{-5}$  Ⓑ 76 Ⓒ 1.013 Ⓓ 0.799

٢٤- إذا كان الضغط الجوي 760 مم ز فإنه يكافئ ..... باسكال

- Ⓐ 0.76 Ⓑ 1.013 Ⓒ 760 Ⓓ  $1.013 \times 10^5$

٢٥- واحد باسكال يعادل ..... بار

- Ⓐ  $10^{-5}$  Ⓑ 76 Ⓒ 1.013 Ⓓ 0.799

٢٦- إذا كان الضغط الجوي 100000 باسكال فإنه يكافئ ..... سم ز

- Ⓐ  $10^{-5}$  Ⓑ 75 Ⓒ 1.013 Ⓓ 0.799

٢٧- إذا كان الضغط الجوي 760 مم ز فإنه يكافئ ..... Atm

- Ⓐ  $10^{-5}$  Ⓑ 1 Ⓒ 1.013 Ⓓ 0.799

## الصف الثاني الثانوي

٢٨- إذا كانت قراءة البارومتر الزئبقي عند أسفل جبل 75 cm Hg بينما كانت قراءته عند قمة الجبل 65 cm Hg فإذا علمت أن متوسط كثافة الهواء  $1.25 \text{ kg/m}^3$  وكثافة الزئبق  $13600 \text{ kg/m}^3$  ، فيكون ارتفاع الجبل ..... متر

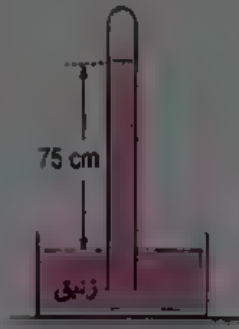
- ① 1800  
② 1088  
③ 2000  
④ 1000

٢٩- إذا كانت قراءة البارومتر أسفل جبل ارتفاعه 200 متر هي 76 سم زئبق وقراءة البارومتر أعلي الجبل 74 سم زئبق ، وكانت كثافة الزئبق  $13600 \text{ كجم/م}^3$  ، تكون متوسط كثافة الهواء ..... كجم/م<sup>3</sup>

- ① 1.25  
② 1.36  
③ 1.42  
④ 1.5

٣٠- في تجربه لتعيين ارتفاع جبل باستخدام البارومتر الزئبقي فإذا كانت قراءة البارومتر 76 cm.hg عند مستوى سطح الأرض وكان ارتفاع الجبل 300 متر فإذا علمت أن كثافة الزئبق  $(13600) \text{ Kg/m}^3$  وكثافة الهواء  $(1.2) \text{ Kg/m}^3$  ، فما قراءة البارومتر أعلي الجبل ..... سم ز

- ① 73.35  
② 75  
③ 74  
④ 72.5



٣١- في تجربة لتعيين قيمة الضغط الجوي باستخدام البارومتر كان ارتفاع لزئبق كما بالشكل، أي من الإجراءات التالية يجب عملها حتي ينخفض ارتفاع الزئبق في الأنبوبة

- ① استخدام أنبوب أطول  
② استخدام أنبوب أكثر سمكا  
③ استخدام أنبوب أقل سمكا  
④ نقل البارومتر لارتفاع أعلي

٣٢- يقيس متسلق الجبال ضغط الهواء المفتوح عند نقاط K , L , M من الجبل الذي يتسلقه باستخدام جهاز ضغط فكان ، 620 mm Hg ، 600 mm Hg ، 580 mm Hg علي الترتيب ، فتكون العلاقة بين ارتفاعات النقاط فوق مستوي سطح البحر كالآتي

- ①  $h_l = h_m = h_k$   
②  $h_m > h_l > h_k$   
③  $h_k > h_l > h_m$   
④  $h_l = h_m > h_k$

٣٣- إذا كان الضغط الجوي المعتاد 76 سم زئبق ، فإذا حدث اعصار وقل الضغط الجوي بنسبة 10% فإن مقدار الضغط الجديد يصبح ..... بار

- ① 0.921  
② 0.925  
③ 0.912  
④ 0.972



٣٤- إذا كان الضغط الجوي المعتاد 1 ضغط جوي ، ويصعد شخص ناطحة سحاب ويحمل باومتر فلاحظ أن الضغط الجوي عند أحد الأدوار قل بنسبة 5 % ، أي الإختيارات التالية توضح القراءة الصحيحة للبارومتر .....سم زئبق

73.2 (ب)

74.2 (أ)

75.2 (د)

72.2 (ج)

٣٥- متوازي مستطيلات مصمت كثافة مادته 2700 كجم/م<sup>3</sup> وأبعاده cm ( 20 , 30 , 40 ) وعجلة الجاذبية الأرضية 10 م/ث<sup>2</sup> ، فيكون أقصى ضغط له ..... bar

0.108×10<sup>5</sup> (ب)

1.08 (أ)

0.108 (د)

18 (ج)

٣٦- يستخدم المانومتر الزئبقي في .....

(ب) قياس فرق الضغط بين الغاز والضغط الجوي

(أ) قياس ضغط غاز محبوس في مستودع

(د) كلا من (أ) و (ب) صحيح

(ج) قياس ارتفاع المباني

٣٧- عند استخدام المانومتر لقياس فروق ضغط صغيرة ، يفضل استخدام .....

(أ) سائل ذو كثافة كبيرة كالزئبق

(ب) سائل ذو كثافة صغيرة كالماء

(ج) أي سائل سواء كانت كثافته كبيرة جدا أو صغيرة جدا

(د) لا توجد اجابة صحيحة

٣٨- عند استخدام المانومتر لقياس فروق ضغط كبيرة ، يفضل استخدام .....

(أ) سائل ذو كثافة كبيرة كالزئبق

(ب) سائل ذو كثافة صغيرة كالماء

(ج) أي سائل سواء كانت كثافته كبيرة جدا أو صغيرة جدا

(د) لا توجد اجابة صحيحة

٣٩- في حالة المانومتر الموضحة بالشكل

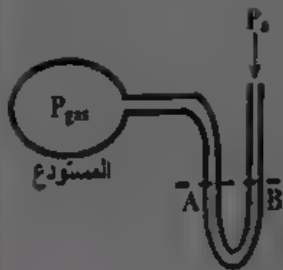
يكون ضغط الغاز ..... الضغط الجوي

(ب) أصغر من

(أ) أكبر من

(د) لا توجد معلومات كافية

(ج) تساوي



٤٠- في حالة المانومتر الموضحة بالشكل

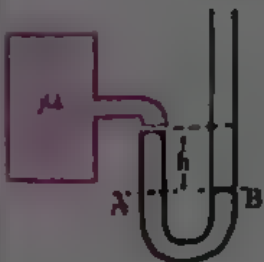
يكون ضغط الغاز ..... الضغط الجوي

(ب) أصغر من

(أ) أكبر من

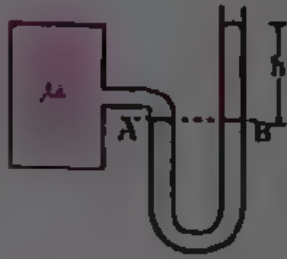
(د) لا توجد معلومات كافية

(ج) تساوي



٤١- في حالة المانومتر الموضحة بالشكل

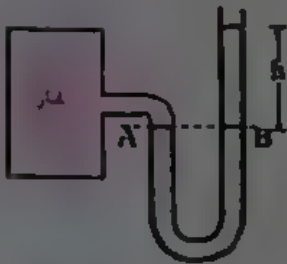
يكون ضغط الغاز ..... الضغط الجوي



- ☐ ١ أكبر من  
☐ ٢ أصغر من  
☐ ٣ تساوي  
☐ ٤ لا توجد معلومات كافية

٤٢- في حالة المانومتر الموضحة بالشكل إذا تم نقل المانومتر لأعلى جبل

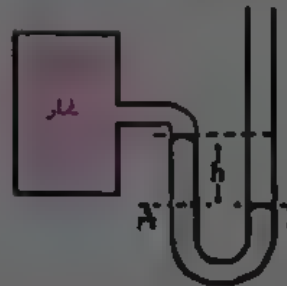
فإن ارتفاع الزئبق في الفرع الخالص .....



- ☐ ١ يزداد  
☐ ٢ يقل  
☐ ٣ لا يتغير  
☐ ٤ يتلاشي

٤٣- في حالة المانومتر الموضحة بالشكل إذا تم نقل المانومتر لقاع مجسم

فإن ارتفاع الزئبق في الفرع الخالص .....



- ☐ ١ يزداد  
☐ ٢ يقل  
☐ ٣ لا يتغير  
☐ ٤ يتلاشي

٤٤- عندما يكون فرق الضغط بين الضغط الجوي و ضغط الغاز المحبوس صفر يكون مستوى الزئبق في الفرع الخالص ..... مستوى الزئبق في الفرع المتصل بالمستودع

- ☐ ١ أعلى من  
☐ ٢ أقل من  
☐ ٣ في نفس  
☐ ٤ لا تتوفر معلومات

٤٥- عند ملء إطار السيارة بالهواء تحت ضغط عالي يكون .....

حجم الإطار	مساحة مقطع الإطار والضغط	
صغيره	كبيره	١
كبيره	كبيره	٢
صغيره	صغيره	٣
كبيره	صغيره	٤

٤٦- عند ملء إطار السيارة بالهواء تحت ضغط منخفض يكون .....

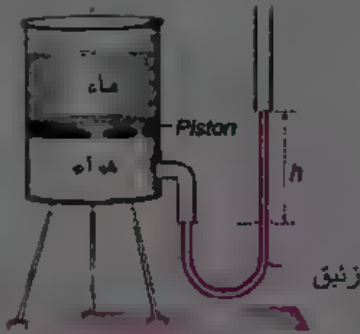
حجم الهواء في الإطار	حجم الهواء في الإطار	حجم الهواء في الإطار
كبيره	كبيره	①
كبيره	كبيره	②
صغيره	صغيره	③
كبيره	صغيره	⑤

٤٧- النسبة بين قيمة الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي للشخص السليم .....

- ①  $\frac{2}{1}$  ②  $\frac{2}{3}$   
③  $\frac{3}{2}$  ⑤  $\frac{1}{2}$

٤٨- في الشكل المقابل يتم ضغط كمية من الهواء بواسطة مكبس

فوقه كمية من الماء ، لكي يتم زيادة الارتفاع  $h$  يجب ....

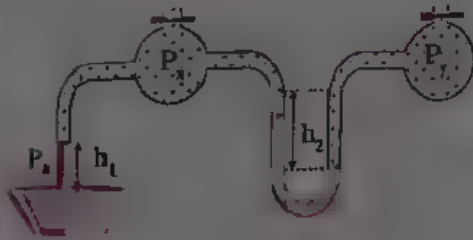


- ① تقليل ضغط الهواء  
② زيادة كتلة الماء  
③ استبدال الزئبق بسائل كثافته أعلى  
⑤ لا توجد اجابة صحيحة

٤٩- اذا كان الضغط الجوي هو  $P_a$  ، وضغط الغاز في المستودعات

$P_x$  و  $P_y$  وارتفاعات لزئبق هي  $h_1$  و  $h_2$  ، وكان

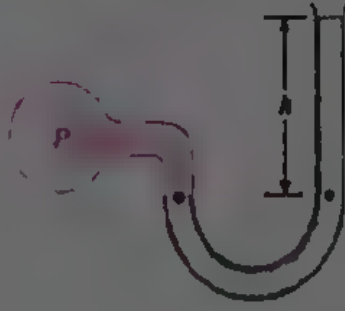
$h_1 < h_2$  ، فيكون .....



- ①  $P_y < P_x < P_a$  ②  $P_a < P_x < P_y$   
③  $P_x = P_y < P_a$  ⑤  $P_x < P_a < P_y$

٥٠- في مانومتر كن الزئبق في الفرع الخالص أعلى من سطح الزئبق في الفرع المتصل بالمستودع بمقدار 36 cm فإذا كان الضغط الجوي 76 cmHg فيكون ضغط الغاز المحبوس يكون:

- ① 100 cmHg ② 1.47 atm  
③ 1 atm ⑤ 76 cmHg



٥١- مانومتر متصل بمستودع غاز كما في الشكل وكان ارتفاع الزئبق في الفرع الخالص أعلي من الفرع المتصل بالمستودع بمقدار 100 سم فيكون ضغط الغاز ..... باسكال (علما بأن:  $P_a = 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  و  $\rho_{Hg} = 13600 \text{ Kg/m}^3$  و  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )

Ⓐ  $3.6 \times 10^5$

Ⓐ  $1.34 \times 10^7$

Ⓑ  $2.35 \times 10^5$

Ⓑ  $5.1 \times 10^5$

الإجابة الصحيحة (ب)

استخدم مانومتر زئبقي لقياس ضغط غاز داخل مستودع فكان سطح الزئبق في الفرع الخالص أعلي من سطحه في الفرع المتصل بالمستودع بمقدار 40 cm ( علما بأن الضغط الجوي 76 سم ز وعجلة الجاذبية  $9.8 \text{ m/s}^2$  ) فن :

٥٢- قيمة ضغط الغاز = ..... سم ز

Ⓐ 1150

Ⓐ 115

Ⓑ 157760

Ⓑ 116

٥٣- قيمة ضغط الغاز - ..... تور

Ⓐ 1150

Ⓐ 115

Ⓑ 1.54

Ⓑ 1160

٥٤- قيمة ضغط الغاز = ..... باسكال

Ⓐ 1150

Ⓐ 115

Ⓑ 1.54

Ⓑ 154615.8

٥٥- قيمة ضغط الغاز = ..... بار

Ⓐ 1150

Ⓐ 115

Ⓑ 1.54

Ⓑ 1160

٥٦- قيمة ضغط الغاز = ..... Atm

Ⓐ 1150

Ⓐ 115

Ⓑ 1.57

Ⓑ 1.52

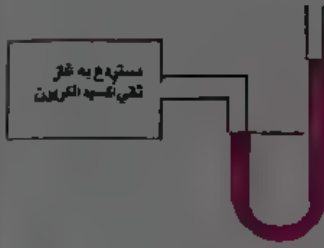
٥٧- قيمة ضغط الغاز = ..... متر زئبق

Ⓐ 1150

Ⓐ 115

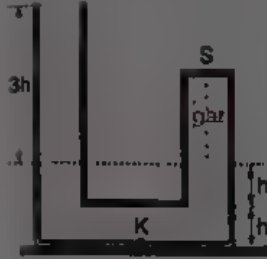
Ⓑ 1.013

Ⓑ 1.16



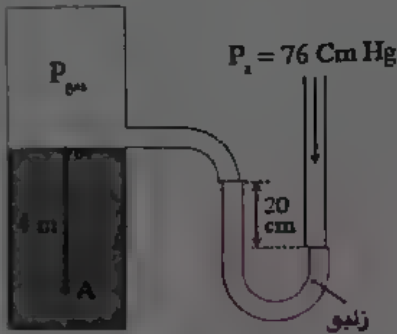
٥٨- إذا كان الضغط الجوي يساوي 0.76 متر. زئبق وضغط غاز ثاني أكسيد الكربون في المستودع الموضح بالشكل يساوي 800 تور فيكون ارتفاع الزئبق في الفرع الخالص ..... سم

- ① 40  
② 4  
③ 0.4  
④ 8



٥٩- إذا كان ضغط السائل المعرض للهواء الجوي عند نقطة k = ضغط لغاز = 5P ، فيكون الضغط الجوي .....

- ① P  
② 2P  
③ 3P  
④  $\frac{2P}{3}$



٦٠- في الشكل المقابل إذا كان  $P_a = 76 \text{ Cm Hg}$  ,  $\rho_{Hg} = 13600 \text{ Kg/m}^3$  ولكتافة النسبية للسائل 0.8 يكون الضغط عند النقطة (A) داخل السائل ..... باسكال

- ① 10620  
② 1056.8  
③  $10^5$   
④ 105996.8

٦١- في المانومتر عندما يكون (  $P_{\text{gas}} > P_0$  ) فإن مستوي سطح السائل في الفرع المتصل بالغاز يكون ..... مستوي سطح السائل في الفرع الخالص.

- ① أعلي من  
② أقل من  
③ في نفس  
④ لا تتوفر معلومات

٦٢- ضغط قيمته 1 باسكال ..... ضغط قيمته 1 بار.

- ① أكبر من  
② أصغر من  
③ تساوي  
④ لا توجد معلومات كافيته

٦٣- ضغط 3 بار ..... ضغط 3 باسكال.

- ① أكبر من  
② أصغر من  
③ تساوي  
④ لا توجد معلومات كافيته

٦٤- ضغط 3 بار ..... ضغط ( 222 mmHg ).

- ① أكبر من  
② أصغر من  
③ تساوي  
④ لا توجد معلومات كافيته

## الصف الثاني الثانوي

٦٥ فلاح يمتلك عربتان لهما نفس الوزن ، الأولى لها أربع اطارات عريضة والأخرى لها أربع اطارات رفيعة . في الطقس الممطر أي عربة ستتنغمس بدرجة أقل في الأرض ولماذا ؟

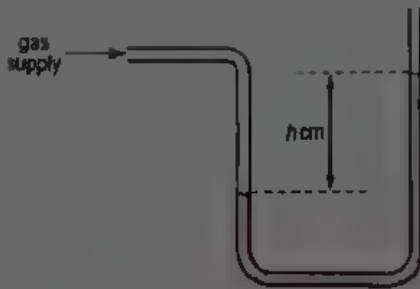


narrow wheel



wide wheel

النتيجة	السبب
①	الرفيعة ضغطها أكبر علي الأرض
②	الرفيعة ضغطها أقل علي الأرض
③	العريضة ضغطها أكبر علي الأرض
⑤	العريضة ضغطها أقل علي الأرض



٦ الشكل يوضح مانومتر مائي استخدم لقياس ضغط غاز

في أحد المنازل . فكانت قراءته  $h$  cm من الماء

لماذا يكون من الأفضل استخدام الماء بدلا من الزئبق

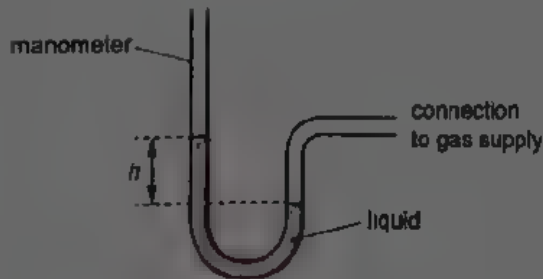
①  $h$  ستكون كبيره جدا اذا استخدم الزئبق

②  $h$  ستكون صغيره جدا اذا استخدم الزئبق

③ كان لابد أن تكون الأنبويه ذات مساحة صغيره حتي يتم استخدام الزئبق

⑤ كان لابد أن تكون الأنبويه ذات مساحة كبيره حتي يتم استخدام الزئبق

٦٦ - الشكل يمثل مانومتر :



أي التغيرات الآتية يؤدي الي زيادة قيمة  $h$

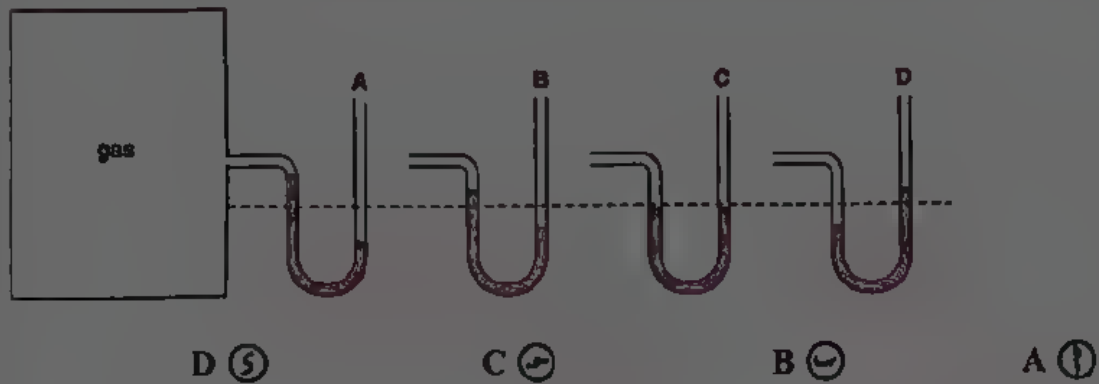
① استخدام سائل أقل كثافه

② استخدام سائل أكبر كثافه

③ استخدام أنبويه مساحتها أقل

⑤ استخدام أنبويه مساحتها أكبر

٦٨- الشكل يوضح مانومتر يستخدم لقياس ضغط غاز محبوس في مستودع ، والحالات A , B , C , D توضح المانومتر عند لحظات مختلفة أي اللحظات يكون عندها ضغط الغاز أكبر



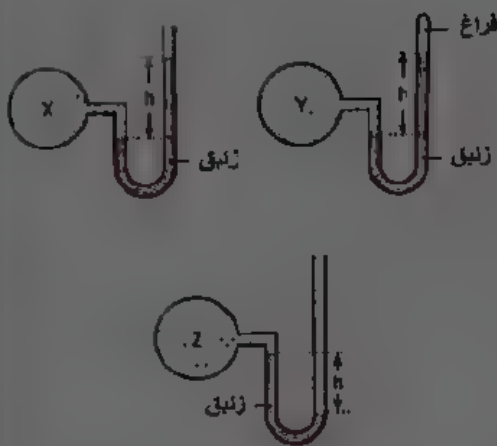
D ٥

C ٣

B ٢

A ١

٦٩- الشكل يوضح غازات x , y , z في حالة اتزان ، وكان ضغط الغاز y يساوي نصف الضغط الجوي . تكون العلاقة بين ضغوط الغازات كالآتي



$P_X = P_Y = P_Z$  ١

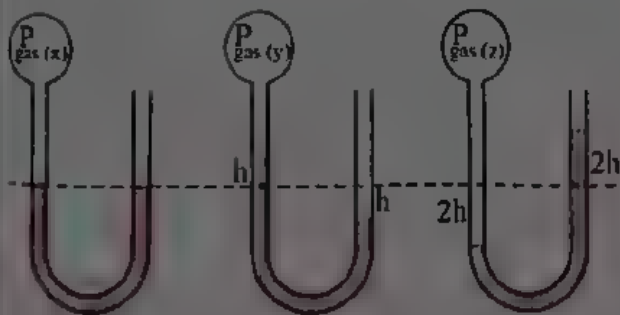
$P_Z > P_X > P_Y$  ٢

$P_X < P_Y = P_Z$  ٣

$P_X > P_Y = P_Z$  ٥

٧٠- يوضح الشكل ثلاثة مانومترات متماثلة

يتصل كلا منهما بمستودع يحتوي علي غاز مختلف X , Y , Z فإن :



١- الغاز الذي ضغطه يعادل الضغط الجوي هو .....

الغاز Y ٢

الغاز X ١

الغاز Z ٣

٢- الترتيب الصحيح لضغوط الغازات المحصورة هو ....

$P_X = P_Y = P_Z$  ١

$P_Z > P_X > P_Y$  ٢

$P_X < P_Y = P_Z$  ٣

$P_X > P_Y = P_Z$  ٥

٧١- يكون ضغط الدم الإنقباضي للشخص السليم عندما تنقبض عضلة القلب يساوي ..... متر زئبق

12 ٢

120 ١

1.2 ٥

0.12 ٣



السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	د	٢	ب	٣	ب	٤	أ
٥	ب	٦	ب	٧	أ	٨	د
٩	ج	١٠	د	١١	د	١٢	أ
١٣	أ	١٤	جوب	١٥	أ	١٦	ب
١٧	ب	١٨	ج	١٩	أ	٢٠	د
٢١	د	٢٢	ب	٢٣	ب	٢٤	د
٢٥	أ	٢٦	ب	٢٧	ب	٢٨	ج
٢٩	ج	٣٠	أ	٣١	د	٣٢	ج

## نيوتن / الفصل الدراسي الثاني

### الصف الثاني الثانوي - الإجابات

٣٣	ب	٣٤	ج	٣٥	د	٣٦	د
٣٧	ب	٣٨	أ	٣٩	ج	٤٠	ب
٤١	أ	٤٢	أ	٤٣	ب	٤٤	ج
٤٥	ج	٤٦	ب	٤٧	ج	٤٨	ب
٤٩	د	٥٠	ب	٥١	د	٥٢	ج
٥٣	ج	٥٤	ج	٥٥	د	٥٦	ج
٥٧	ج	٥٨	ب	٥٩	ب	٦٠	د
٦١	ب	٦٢	ب	٦٣	أ	٦٤	ب
٦٥	د	٦٦	ب	٦٧	أ	٦٨	د
٦٩	د	٧٠	أوب	٧١	ج		

## السؤال الأول :

## (أ) أسئلة الاختصاص : المطبق :

- ١- جهاز يستخدم لقياس الضغط الجوي
- ٢- وزن عمود هواء الغلاف الجوي المؤثر عموديا على وحدة المساحات المحيطة بنقطة عند سطح البحر
- ٣- وزن عمود من الزئبق إرتفاعه 0.76m ومساحة مقطعه  $1m^2$  عند درجة صفر سليزيوس
- ٤- الحيز الموجود فوق سطح الزئبق في أنبوبة البارومتر الزئبقي

## (ب) أسئلة الاختصاص : النظري :

- ١- يستخدم الزئبق كمادة بارومترية .
- ٢- لا يتأثر ارتفاع الزئبق في البارومتر بمساحة مقطع الأنبوبة البارومترية .
- ٣- يقل الضغط كلما اتجهنا رأسيا لأعلى فوق مستوى سطح البحر .

## (ج) أسئلة الاختصاص : الحساب :

رجل يحمل بارومتر زئبقي كانت قراءته عند أعلى نقطة من مبني إرتفاعه 500 m هي 74 cm Hg احسب قراءة البارومتر عند سطح الأرض ( علما بأن : متوسط كثافة الهواء  $1.2 kg/m^3$  )

## السؤال الثاني :

## أ- أسئلة الاختصاص : المطبق :

- ١- قد يختلف فراغ تورشيلي في الأنبوبة البارومترية .
- ٢- لا يصلح الماء كمادة بارومترية .

## ب- أسئلة الاختصاص : النظري :

- ١- استبدال الأنبوبة البارومترية بأخرى مساحة مقطعها أكبر بالنسبة لارتفاع عمود الزئبق .
- ٢- الارتفاع ببارومتر إلى قمة جبل بالنسبة لحجم فراغ تورشيلي في الأنبوبة البارومترية .

## ج- أسئلة الاختصاص : الحساب :

إذا كانت قراءة بارومتر زئبقي عند أسفل جبل 76 cm Hg بينما قراءته عند قمة جبل 74 cm Hg فإذا علمت أن متوسط كثافة الهواء  $1.25 kg/m^3$  وكثافة الزئبق  $13600 kg/m^3$  احسب ارتفاع الجبل .

## SHEET "9"

## السؤال الأول :

## (أ) كتب المصطلح العلمي :

- ١- أنبوبة ذات الشعبتين تحتوي على سائل مناسب تتصل إحدى شعبتيها بمستودع غاز يمكن قياس ضغطه
- ٢- جهاز يستخدم لقياس الفرق بين ضغط غاز محبوس في إناء والضغط الجوي
- ٣- أكبر قيمة لضغط الدم في الشريان
- ٤- أقل قيمة لضغط الدم بالشريان عندما تنبسط عضلة القلب ويساوي 80torr للإنسان السليم

## (ب) اعمل مخططاً :

أحياناً يفضل الزئبق وأحياناً يفضل الماء في المانومتر .

## (ج) اعمل مخططاً :

وصل مانومتر زئبقي بمستودع مملوء بغاز فكان سطح الزئبق منخفضاً في الفرع الخالص عنه في الفرع المتصل بالمستودع بمقدار 24 cm . احسب ضغط الغاز بوحدة :  
(أ) تور .  
(ب) بار .

## السؤال الثاني :

## (أ) اكتب المصطلح العلمي :

المانومتر	البارومتر الزئبقي	
		الاستخدام
		نوع سائل الجهاز
		التركيب

- (ب) أثناء حدوث إعصار ما كان ضغط الهواء 80 كيلو باسكال وعند مرور هذا الإعصار فجأة بمنزل الضغط داخله يساوي الضغط الجوي المعتاد دمرت جدران هذا المنزل فإذا علمت أن الضغط الجوي المعتاد 100 كيلو باسكال
- (أ) ما سبب تدمير جدران المنزل ؟
- (ب) احسب القوة المؤثرة على مساحة 12 م × 3 م من حائط المنزل .
- (ج) هل يتم تدمير المنزل بطريقة أقل إذا كانت النوافذ والأبواب مفتوحة ؟ ولماذا ؟

## (ج) اعمل مخططاً :

استخدم مانومتر زئبقي لقياس ضغط غاز داخل مستودع فكان سطح الزئبق بالفرع الخالص منخفضاً عن سطحه في الفرع المتصل بالمستودع بمقدار 16 cm إذا كان الضغط الجوي يعادل 76 cm Hg وكثافة الزئبق  $13600 \text{ kg/m}^3$  احسب ضغط الغاز المحبوس بوحدة :  $\text{bar}$  ،  $\text{N/m}^2$



١- يعتبر المكبس الهيدروليكي تطبيقاً علي .....

- ① قاعدة باسكال  
② الأواني المستطرقة  
③ الكثافة  
④ السريان الهادئ

٢- سطبق قاعدة باسكال علي .....

- ① السوائل  
② الغازات  
③ الجوامد  
④ السوائل والغازات

٣- ستخدم المكبس الهيدروليكي لرفع :

- ① أثقال كبيرة بتأثير قوة كبيرة  
② أثقال صغيرة بتأثير قوة صغيرة  
③ أثقال كبيرة بتأثير قوة صغيرة  
④ أثقال كبيرة بتأثير قوة الجاذبية

٤- نصل كفاءة مكبس هيدروليكي إلي 100 % بسبب .....

- ① قد يوجد فقاعات هوائية في السائل تستهلك شغل لضغطها  
② وجود احتكاك بين المكبس وجدران الأنبوبة  
③ كلا من (أ) و (ب) صحيح  
④ لا توجد إجابة صحيحة

٥- اختر من الجدول ما يناسب الفائدة الآلية للمكبس

المكبس	فائدة آلية	
أقل من الواحد الصحيح	نيوتن	①
تساوي الواحد الصحيح	باسكال	②
أكبر من الواحد الصحيح	ليس لها وحدة قياس	③
تساوي مالا نهاية	جول	④

٦- في المكبس الهيدروليكي تكون النسبة بين القوة المؤثرة عي المكبس الصغير إلى القوة الناتجة عن المكبس الكبير ..... الواحد الصحيح .

- ① أكبر من  
② أصغر من  
③ تساوي  
④ لا توجد معلومات كافي

٧- في المكبس الهيدروليكي تكون النسبة بين إزاحة المكبس الصغير إلى إزاحة المكبس الكبير.....الواحد الصحيح.

① أكبر من ② أصغر من

③ تساوي ④ لا توجد معلومات كافية

٨- النسبة بين الضغط على المكبس الكبير إلى الضغط على المكبس الصغير في المكبس الهيدروليكي..... الواحد الصحيح .

① أكبر من ② أصغر من

③ تساوي ④ لا توجد معلومات كافية

٩- النسبة بين الشغل المبذول على المكبس الصغير إلى الشغل الناتج على المكبس الكبير .....الواحد الصحيح

① أكبر من ② أصغر من

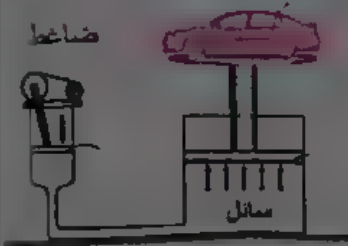
③ تساوي ④ لا توجد معلومات كافية

١٠- النسبة بين سرعة حركة المكبس الكبير إلى سرعة حركة المكبس الصغير في الرافعة الهيدروليكية ..... الواحد الصحيح

① أكبر من ② أصغر من

③ يساوي ④ لا يمكن تحديد الإجابة

١١- الشكل يوضح نظام هيدروليكي الذي يتم من خلاله رفع السيارات في محطات التزيت ، الطلاب الذين يفحصون النظام يقدمون تعليقات مختلفة



١- عمر : التأثير الذي يرفع السيارة يساوي القوة التي ينتجها الضاغط

٢- أحمد: التأثير الذي يرفع السيارة أكبر من القوة التي ينتجها الضاغط

٣- محمد : يعمل النظام علي مبدأ نقل ضغط السائل

في التعليقات صحيح

① عمر فقط ② أحمد فقط

③ عمر ومحمد معا ④ أحمد و محمد معا

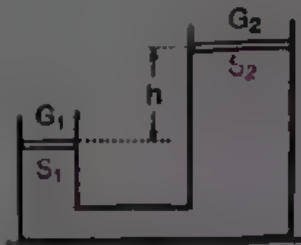
١٢ في الشكل الموضح يكون مكبس ذو الوزن  $G_2$  في

حالة اتزان علي مسافة  $h$  من المكبس ذو الوزن  $G_1$

فيكون سبب الإتزان بهذا الشكل هو .....

①  $G_1 > G_2$  ②  $S_1 > S_2$

③  $\frac{G_1}{S_1} > \frac{G_2}{S_2}$  ④ لا توجد اجابه صحيحه



## الصف الثاني الثانوي

١٣- يتصل أنبوب طويل وضيق برميل محكم الغلق ومملوء بالماء تماماً ، يتم إضافة كميات من الماء في الأنبوب إلى أن انفجر البرميل ، فيكون سبب انفجار البرميل

Ⓐ الضغط المطبق ينتقل بتمامه إلى جميع أجزاء السائل

Ⓑ تنقل السوائل القوى المطبقة لها في جميع الاتجاهات

Ⓒ الضغط يتناسب طردياً مع العمق

Ⓓ جميع ما سبق

١٤- أي العبارات الآتية خطأ

Ⓐ السوائل غير قابله للإنضغاط

Ⓑ قاعدة باسكال تتعلق بنقل السوائل للضغط

Ⓒ يتم تصنيع المكابح الهيدروليكية على أساس نقل الضغط بواسطة السوائل

Ⓓ تنطبق قاعدة باسكال على الغازات

١٥- أي مما يلي يعمل مبدأ باسكال

Ⓑ كراسي أطباء الأسنان

Ⓐ الفرامل الهيدروليكية

Ⓓ جميع ما سبق

Ⓒ الرافعات الهيدروليكية

١٦- في الشكل المقابل يتم إغلاق الإناء بواسطة مكبسان عديمي الاحتكاك L

K والمكبس L يتم تثبيته بقوة أفقية F ، أي مما يلي يؤثر على

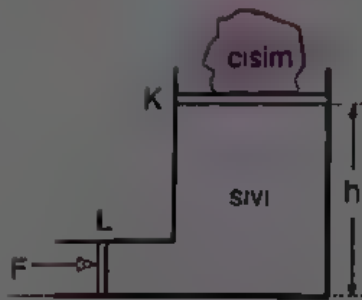
مقدار القوة F

Ⓐ وزن الجسم الموضوع فوق المكبس K

Ⓑ كثافة السائل

Ⓒ ارتفاع السائل

Ⓓ جميع ما سبق



١٧- في الشكل المقابل ، تم حدوث اتزان عن طريق وضع كتل X ،

Y ، Z على المكابس عديمة الاحتكاك والوزن ، ما علاقه بين

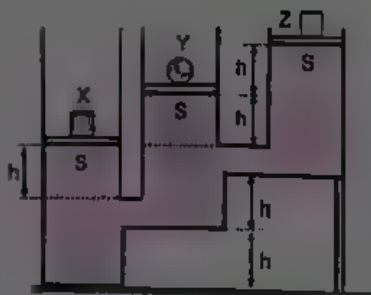
كتل الأجسام حيث مساحة كل مكبس (S)

Ⓑ  $m_z > m_y > m_x$

Ⓐ  $m_x > m_y > m_z$

Ⓓ  $m_x = m_y > m_z$

Ⓒ  $m_y > m_x > m_z$



١٨- في مكبس الهيدروليكي النسبة بين قطري المكبس  $\frac{8}{1}$  فإن الكفاءة الآليه تساوي.....

Ⓑ  $\frac{1}{16}$

Ⓐ  $\frac{16}{1}$

Ⓓ  $\frac{1}{64}$

Ⓒ  $\frac{64}{1}$

١٩- إذا كانت النسبة بين القوة المؤثرة علي المكبس الصغير إلي القوة المؤثرة علي المكبس الكبير تساوي  $\frac{1}{60}$  فإن الفائدة الآلية للمكبس تساوي:

- ① 0.01      ② 0.1      ③ 60      ④ 100

٢٠- مكبس هيدروليكي إذا كانت النسبة بين مساحة المكبس الكبير إلي مساحة المكبس الصغير هي كنسبة  $\frac{9}{2}$  وأثرنا علي المكبس الصغير بقوة مقدارها 50 نيوتن فإن القوة التي تنتج علي المكبس الكبير تسوي بوحدة النيوتن :

- ① 125      ② 225      ③ 450      ④ 575

٢١- إذا استخدمت قوة مقدارها N ( 2 ) في مكبس هيدروليكي لرفع جسم وزنه N (20) مسافة قدرها 1 cm فإن المكبس الصغير يجب أن يتحرك مسافة قدرها بوحدة المتر ..... ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- ① 0.1      ② 0.2      ③ 10      ④ 20

٢٢- مكبس مائي مساحة اسطوانته الصغرى 10 سم<sup>2</sup> والكبرى 100 سم<sup>2</sup> إذا وضع ثقل وزنه 5N علي الاسطوانة الصغرى فإن المكبس يمكن أن يرفع ثقلًا قدره بوحدة النيوتن:

- ① 5      ② 50      ③ 500      ④ 5000

٢٣- إذا كان قطر المكبس الصغير 2cm والمكبس الكبير 24cm في مكبس هيدروليكي. إذا كانت القوة 200N تؤثر علي المكبس الصغير و  $g = 10 \text{ m/s}^2$  . فإن ..... (علمًا بأن  $\pi = \frac{22}{7}$ )

١- الفائدة الآلية .....

- ① 12      ② 144

- ③  $\frac{1}{12}$       ④  $\frac{1}{144}$

٢- الضغط علي المكبس الكبير ..... باسكال

- ① 636363.63      ② 363636.36

- ③ 159090.9      ④ 15909

٣- اقصى كتله يمكن ان يرفعها المكبس ..... كجم

- ① 288      ② 28

- ③ 2088      ④ 2880

٢٤- عندما نستخدم مكبسان لرفع كتلة مقدارها kg (1500)، وافترضنا أن مساحة المكبس الصغير  $(100) \text{ cm}^2$  ومساحة المكبس الكبير  $(4) \text{ m}^2$ . فتكون القوة اللازمة لرفع الكتلة ..... نيوتن ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )

- ① 375      ② 100

- ③ 37.5      ④ 400



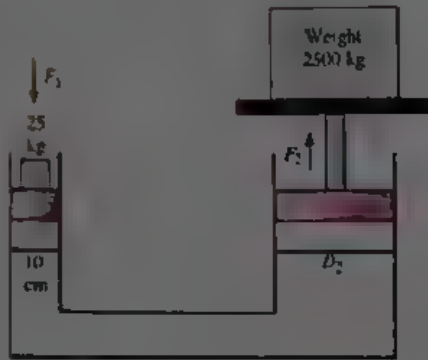
## الصف الثاني الثانوي

٢٥ في محطة خدمة لغسيل السيارات كان نصف قطر المكبس الكبير 10cm نصف قطر المكبس الصغير 1cm فإذا أثرت قوة (200) N على المكبس الصغير؛ اعتبر (  $\pi = 3.14$  ) فيكون: (g 10 m/s<sup>2</sup>)  
أ- أكبر كتلة يمكن رفعها ..... كجم

- ① 200      ② 2000  
③ 20000      ④  $2 \times 10^5$

ب- الضغط اللازم لرفع هذه الكتلة ..... باسكال

- ①  $6.36 \times 10^5$       ②  $6.36 \times 10^6$   
③  $6.36 \times 10^7$       ④  $63.6 \times 10^2$



٢٦ يرد رفع كتلة مقدارها 2500 كجم بوضع كتلة مقدارها 25 كجم على المكبس الذي قطره 10 سم ، كم يكون قطر المكبس الكبير ..... سم

- ① 20      ② 200  
③ 100      ④ 40

شكل المقابل يوضح مكبس في حالة اتزان ،

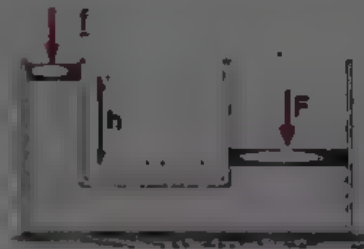
أي العلاقات الآتية يصف حالة الإتزان



- ①  $\frac{f}{a} = \frac{F}{A}$       ②  $\frac{F}{A} = \frac{f}{a} + \rho gh$   
③  $\frac{f}{a} = \frac{F}{A} + \rho gh$       ④ لا توجد اجابه صحيحه

شكل المقابل يوضح مكبس في حالة اتزان ،

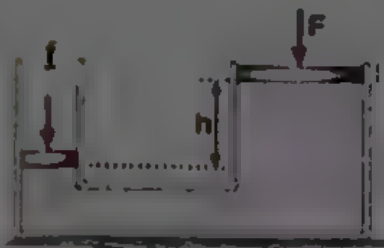
أي العلاقات الآتية يصف حالة الإتزان



- ①  $\frac{f}{a} = \frac{F}{A}$       ②  $\frac{F}{A} = \frac{f}{a} + \rho gh$   
③  $\frac{f}{a} = \frac{F}{A} + \rho gh$       ④ لا توجد اجابه صحيحه

٢٩ الشكل المقابل يوضح مكبس في حالة اتزان ،

أي العلاقات الآتية يصف حالة الإتزان



- ①  $\frac{f}{a} = \frac{F}{A}$       ②  $\frac{F}{A} = \frac{f}{a} + \rho gh$   
③  $\frac{f}{a} = \frac{F}{A} + \rho gh$       ④ لا توجد اجابه صحيحه



٣٠- إذا علمت أن المكاس K , L , M متزنه

فتكون العلاقة بين أوزان المكاس .....

$G_L = G_M = G_K$  ①

$G_M > G_L > G_K$  ②

$G_L < G_K = G_M$  ③

$G_L = G_M < G_K$  ④

٣١- إذا كانت المكاس في حالة انزان ،

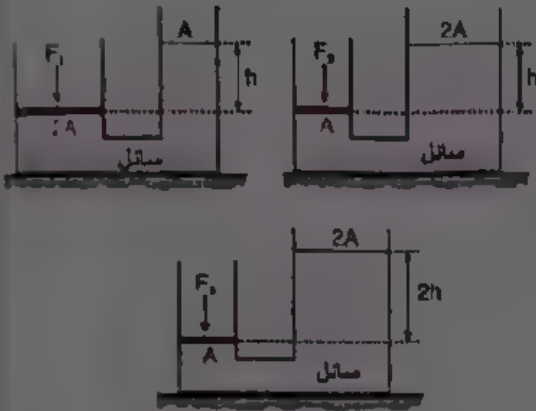
تكون العلاقة بين القوي  $F_1 , F_2 , F_3$  كلاتي

$F_1 = F_2 = F_3$  ①

$F_3 > F_2 > F_1$  ②

$F_2 < F_1 = F_3$  ③

$F_2 = F_1 > F_3$  ④



٣٢- في الشكل المقابل كتلة الإسطوانه  $L = 2000$  كجم ، ومساحة

مقطع المكبس الكبير  $0.2$  م ، والمكبس الصغير مساحة مقطعه

$30$  سم والمكبس مملوء بسائل كثافته النسبية  $0.8$  ، احسب قيمة

$F$  اللازمة لحدوث الإتران بحيث يبقى لمكبس الصغير في موضعه

أعلي من مستوي الكبير بمسافة  $100$  سم

(علما بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $10$  م/ث<sup>2</sup>)

$276 N$  ②

$300 N$  ④

$250 N$  ①

$160 N$  ③

٣٣- الشكل يوضح مكبس مائي ، وكانت مساحات مقاطع الأنابيب

$A_z = 3s$  ،  $A_y = 2s$  ،  $A_x = s$

وكانت كتلة  $X = m$  ، فتكون كتلة  $Y$  و  $Z$  .....



كتلة (Z)	كتلة (Y)	
m	m	①
2m	2m	②
3m	2m	③
2m	3m	④



٣٤- مكبس هيدروليكي متزن كما بالشكل ، أي العلاقات التالية صحيحة

Ⓐ  $M_2 = 6M_1$

Ⓐ  $M_2 = 8M_1$

Ⓑ  $M_1 = 16M_2$

Ⓑ  $M_2 = 16M_1$

٣٥- في محطة غسيل سيارات اذا كان قطر المكبس الصغير في المكبس الهيدروليكي ٤ سم وقطر المكبس الكبير ٤٠ سم ، اذا علمت أن عجلة الجاذبية الأرضية  $10 \text{ m/s}^2$  تكون قيمة الضغط اللازم لرفع سيارة كتلتها 2000 كجم يساوي

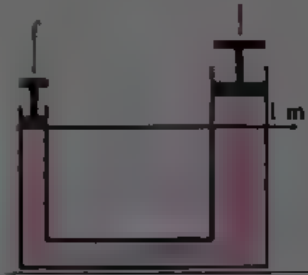
.....  $\text{N/m}^2$

Ⓐ  $1.59 \times 10^5$

Ⓐ  $1.59 \times 10^4$

Ⓑ  $1.59 \times 10^2$

Ⓑ  $1.59 \times 10^3$



٣٦- في الشكل المقابل ، إذا كانت كثافة الماء  $1000 \text{ كجم/م}^3$  ،  $h = 1 \text{ m}$  ،

$g = 10 \text{ m/s}^2$  . فإن الضغط الناشئ عن المكبس الصغير أكبر من

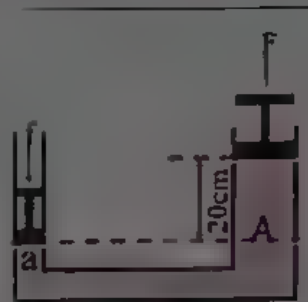
الضغط الناتج عن الكبير بمقدار ..... نيوتن/م<sup>2</sup>

Ⓐ 100

Ⓐ 10

Ⓑ 10000

Ⓑ 1000



٣٧- إذا كانت مساحة مقطع المكبس الصغير 80 سم<sup>2</sup> ومساحة مقطع

الكبير 0.1 م<sup>2</sup> وكثافة الزيت 860 كجم / م<sup>3</sup> والقوة المؤثرة علي المكبس

الصغير 200 نيوتن ، يكون الضغط أسفل المكبس الكبير مباشرة .....

نيوتن / م<sup>2</sup>

Ⓐ 25000

Ⓐ 23280

Ⓑ 1900

Ⓑ 1720

## الأسئلة والأجوبة

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	أ	٢	أ	٣	ج	٤	ج
٥	ج	٦	ب	٧	أ	٨	ج
٩	ج	١٠	ب	١١	د	١٢	ج
١٣	د	١٤	د	١٥	د	١٦	د
١٧	أ	١٨	ج	١٩	ج	٢٠	ب
٢١	أ	٢٢	ب	٢٣	ب، أ، د	٢٤	ج
٢٥	ب، أ	٢٦	ج	٢٧	أ	٢٨	ب
٢٩	ج	٣٠	ب	٣١	ج	٣٢	ب
٣٣	ج	٣٤	ج	٣٥	ب	٣٦	ب
٣٧	ب						

## SHEET 10

## السؤال الأول :

## (أ) اختيار الجواب الصحيح :

- ١- النسبة بين مساحة مقطع المكبس الكبير إلى مساحة مقطع المكبس الصغير في المكبس الهيدروليكي = 100
- ٢- الفائدة الآلية لمكبس هيدروليكي = 10

## (ب) اختيار الجواب الخاطئ :

- ١- تخضع السوائل لقاعدة باسكال بينما لا تخضع الغازات لها .
- ٢- لا يستخدم المكبس الهيدروليكي لمضاعفة الطاقة .
- ٣- لا تصل كفاءة المكبس الهيدروليكي 100%

## (ج) مسائل :

- ١- إذا كانت النسبة بين قطري المكبين الكبير والصغير لمكبس هيدروليكي 1:8 أثرت علي المكبس الصغير قوة 100 N احسب :  
(أ) الفائدة الآلية للمكبس الهيدروليكي .  
(ب) أكبر كتلة يمكن رفعها علي المكبس الكبير ( علماً عجلة الجاذبية الأرضية =  $10 \text{ m/s}^2$  )  
(ج) المسافة التي يتحركها المكبس الصغير إذا تحرك المكبس الكبير 2 cm
- ٢- مكبس مائي مساحة مكبسه الصغير  $0.1 \text{ m}^2$  وتؤثر عليه قوة قدرها 100 N ومساحة مكبسه الكبير  $500 \text{ cm}^2$  علماً بأن عجلة السقوط الحر  $10 \text{ m/s}^2$  أوجد :  
(أ) أكبر كتلة يمكن رفعها بواسطة المكبس الكبير .  
(ب) الضغط الواقع علي كل من المكبس الكبير والمكبس الصغير .

## السؤال الثاني :

## (أ) اختيار الجواب الصحيح :

- ١- الفائدة الآلية للمكبس الهيدروليكي دائماً أكبر من الواحد الصحيح
- ٢- يجب أن يملأ المكبس الهيدروليكي بالسائل تماماً دون أي فقاعات غازية
- ٣- ليس للفائدة الآلية وحدة قياس

(ب) اذكري الأمثلة العشر :

- ١- المكبس الهيدروليكي .
- ٢- الفرامل الهيدروليكية .

(ج) ايجزي

- ١) مكبس هيدروليكي قطر مكبسه الصغير 2 سم تؤثر عليه قوة مقدارها 200 نيوتن وقطر مكبسه الكبير 24 سم فإذا علمت أن عجلة الجاذبية الأرضية 10 م/ث<sup>2</sup>، ( $\pi = 3.14$ ) أوجد :
  - ١- أكبر كتلة يمكن رفعها بواسطة المكبس الكبير .
  - ٢- الفائدة الآلية للمكبس الهيدروليكي .
  - ٣- الضغط الواقع على كل من المكبسين الكبير والصغير .
- ٢) عند استخدام المكبس الهيدروليكي حصلنا على النتائج الآتية :

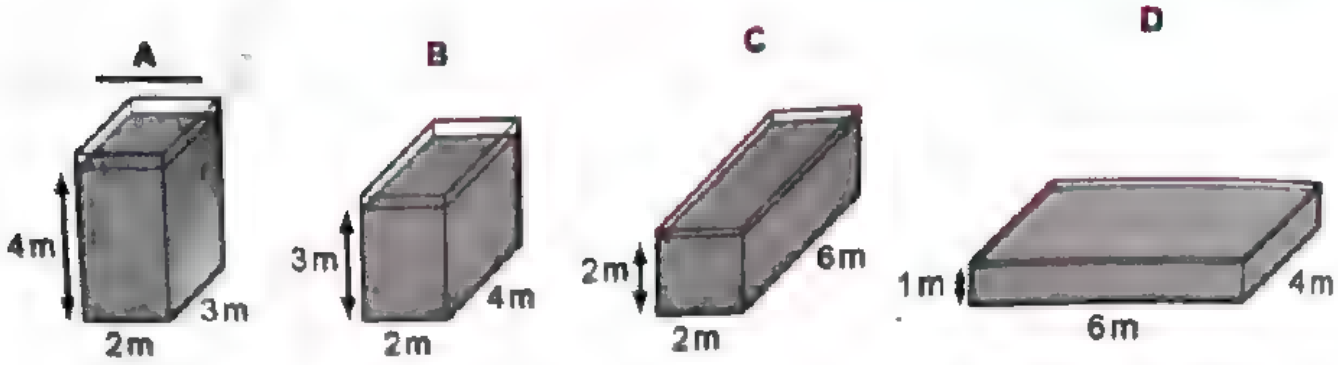
80	50	35	20	10	القوة المؤثرة على المكبس الصغير ( N )
1280	800	560	320	160	القوة المؤثرة على المكبس الكبير ( N )

ارسم العلاقة البيانية بين القوتين  $F$  على المحور الرأسي،  $f$  على المحور الأفق ومن الرسم أوجد :

- ( أ ) الفائدة الآلية للمكبس
- ( ب ) القوة اللازمة للمكبس الكبير لتعادل قوة مقدارها 60 N مؤثرة على المكبس الصغير
- ( جـ ) إذا كان نصف قطر المكبس الصغير 5 Cm فماذا يكون نصف قطر المكبس الكبير ؟

## اختبار (١) على الفصل

١- أربعة خزانات زجاجية تحتوى على الماء في أى خزان يكون ضغط الماء على القاعدة أكبر؟

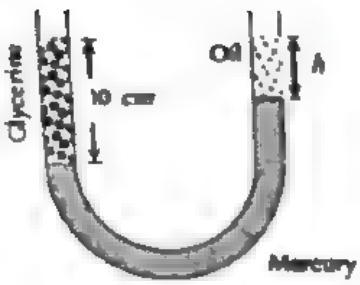


D ⑤

C ④

B ③

A ①



٢- بونه ذات شعبتين بها كمية من الزيت ، صب في أحد فرعيها جلسرين بارتفاعه النسبي 1.3 حتي أصبح طوله 10 سم ، ثم صب في الفرع الآخر زيت كثافته النسبية 0.8 حتي أصبح السطح العلوي للجلسرين والزيت في مستوي أفقي واحد ، فيكون ارتفاع الزيت ..... سم

10.4 ③

8.2 ①

7.2 ⑤

9.6 ④

٣- سواني به 200 سم<sup>3</sup> من الماء ، عند نقله الى اناء مخروطي فإن ..... يتغير

③ كتلته وحجمه

① شكله وحجمه

⑤ شكله فقط

② كثافته وحجمه

٤- مساحة 0.05 م<sup>2</sup> يحتوي على ماء مالح وكان الضغط الكلي المؤثر على القاعده يساوي 111600 نيوتن ، فإن القوة المؤثرة على القاعده تساوي ..... نيوتن

5580 ③

4.48 ①

111599 ⑤

223200 ④

٥- فان مقدار القوة المؤثرة على المكبس الصغير في حال (g=10 m/s<sup>2</sup>) ، فإن مقدار القوة المؤثرة على المكبس الكبير (400)kg تساوي ..... نيوتن

80 ③

71.11 ①

53.5 ⑤

533.3 ④



١٢- في السؤال السابق  
1200 ①  
8400 ②

١٣- إذا تم خلط  
جرام وكثافتها  
9.729 ①  
8.33 ②

١٤- الشكل المقابل  
فأي المسافات  
VW ①  
YZ ②

١٥- إذا كان ضغط  
يساوي 800  
760 ①  
76 ②

١٦- الشكل يوضح  
وكانت كتلة X

①	②
③	④
⑤	⑥

١٧- كتلة قضيب  
علمنا بأن  $m^3$  ①

٦- في السؤال السابق تكون المسافة التي يتحركها المكبس الكبير إذا تحرك المكبس الصغير مسافة 15 سم

..... مم  
0.0267 ②  
26 ⑤  
0.267 ①  
2.67 ③

٧- الشكل (١) يوضح أنبوبة ذات شعبتين بها سائلان X , Y في حالة اتزان ، الشكل (٢) يوضح أنبوبة ذات شعبتين بها سائلان Y , Z في حالة اتزان أيضا ، فما العلاقة بين كثافة السوائل

①  $\rho_x = \rho_y = \rho_z$   
②  $\rho_y > \rho_x > \rho_z$   
③  $\rho_x < \rho_y = \rho_z$   
④  $\rho_x < \rho_y < \rho_z$

٨- الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين الضغط (P) عند نقطة في باطن بحيرة وعمق هذه النقطة (h) عن سطح البحيرة يكون قيمة الضغط الجوي ..... نيوتن/م<sup>٢</sup>

①  $1 \times 10^5$   
②  $2 \times 10^5$   
③  $1.5 \times 10^5$   
④  $3 \times 10^5$

٩- في السؤال السابق تكون قيمة كثافة ماء البحيرة ..... كجم/م<sup>٣</sup>  
(علمنا بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $10 \text{ m/s}^2$ )

① 1000  
② 1030  
③ 1020  
④ 1050

١٠- في الشكل المقابل ، إذا علمت أن  $\rho_y = 3\rho_x$

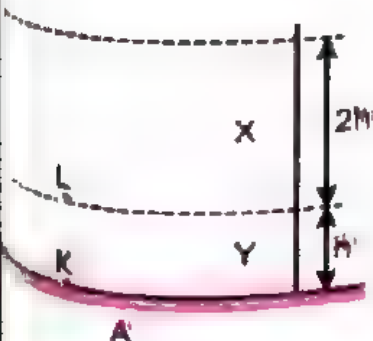
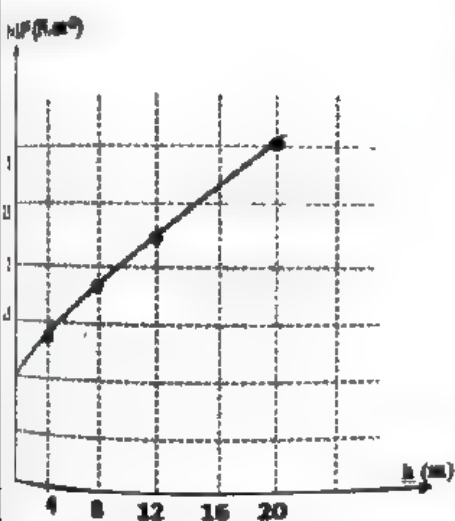
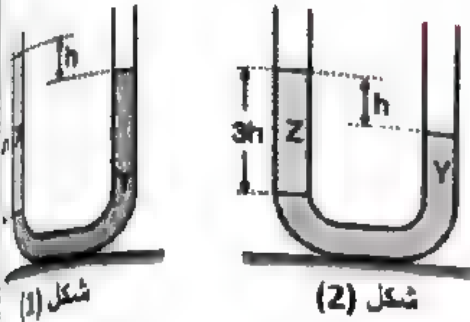
فإن النسبة بين  $\frac{P_L}{P_K} = \dots\dots\dots$

(بفرض أن السائل غير معرض للضغط الجوي)

①  $\frac{2}{5}$   
②  $\frac{5}{2}$   
③  $\frac{1}{5}$   
④  $\frac{3}{2}$

١١- خزان طوله 50 سم وعرضه 40 سم وعمقه 60 سم مملوء بسائل كثافته النسبية 1.4 وكان الخزان غير معرض للضغط الجوي ، فإذا علمت أن عجلة السقوط الحر 10 م/ث<sup>٢</sup> ، كثافة الماء 1000 كجم/م<sup>٣</sup> فيكون ضغط السائل عند نقطة علي عمق 10 سم من قاع الخزان ..... باسكال

① 6000  
② 600  
③ 7000  
④ 700



سؤال يسأل يكون ضغط السائل علي جانب رأسي من جوانب الخزان

5200 Ⓐ

4200 Ⓑ

1200 Ⓒ

8400 Ⓓ

سؤال حط قطعه من النحاس حجمها 25 سم<sup>3</sup> وكثافتها 8990 كجم/م<sup>3</sup> مع قطعه من البرونز كتلتها 467 جم وكثافتها 7.3 جرام/سم<sup>3</sup> ، تكون كثافة السبيكة الناتجة ..... جرام/سم<sup>3</sup>

7.77 Ⓐ

8.1 Ⓑ

9.729 Ⓒ

8.33 Ⓓ

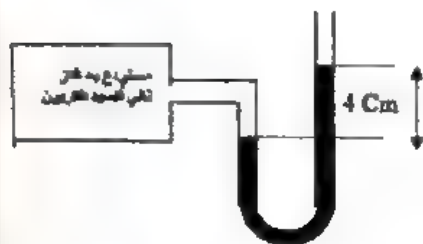
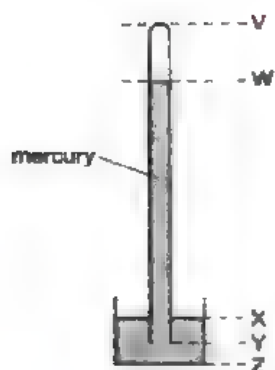
سؤال لكل المقابل يوضح بارومتر زئبقي ، اذا زاد قيمة الضغط الجوي بمسافات الآتية يزداد

XY Ⓐ

YW Ⓑ

VW Ⓒ

YZ Ⓓ



سؤال كان ضغط غاز ثاني أكسيد الكربون في المستودع الموضح بالشكل سوي 800 تور فإن قيمة الضغط الجوي = ..... بار

1.013 Ⓐ

$1.013 \times 10^5$  Ⓑ

760 Ⓒ

76 Ⓓ

سؤال نكر بوضع مكبس مائي ، وكانت مساحات مقاطع الأنابيب

$$A_X = s , A_Y = 2s , A_Z = 3s$$

كتلة X = m ، فتكون كتلة Y و Z .....

الخيار	الكتلة
M	m
2m	2m
3m	2m
2m	3m

سؤال قضيب اسطواني من الالومنيوم طوله 2m ونصف قطره 1.2cm تساوي

3.9 Kg Ⓐ

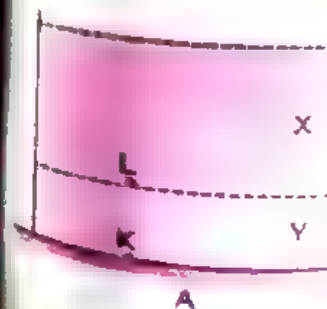
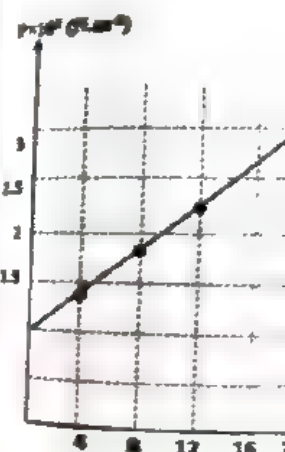
2.2 Kg Ⓑ

3.56 Kg Ⓒ

2.44 Kg Ⓓ

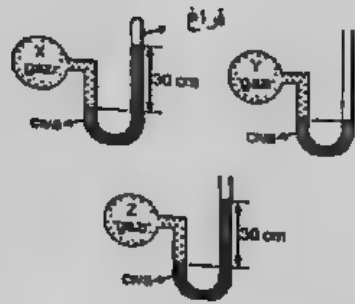
$$\rho_{AL} = 2700 \text{ kg/m}^3$$

مساحة 15 سم



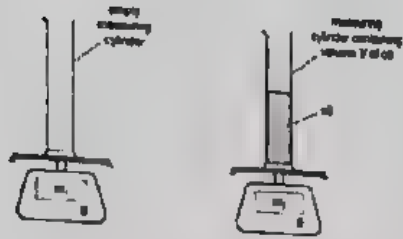
بحرارة غير معروفة  
وتكون ضغط

## اختبار (٢) على الفصل



في الشكل المقابل : إذا كان الضغط الجوي 76 سم زئبق ،  
تكون العلاقة بين ضغوط الغازات X , Y , Z .....

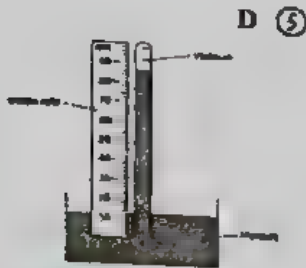
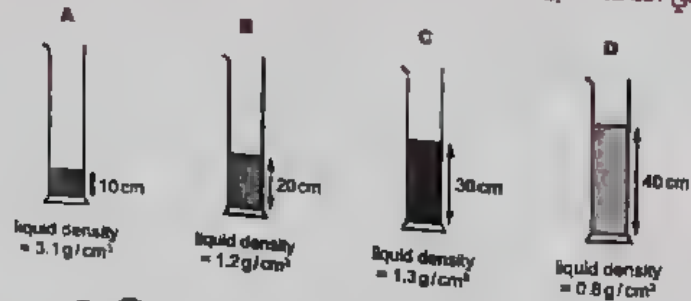
- ①  $P_X = P_Y = P_Z$   
②  $P_Z > P_Y > P_X$   
③  $P_X < P_Y = P_Z$   
④  $P_X = P_Y > P_Z$



قام طالب بعمل تجربته عليه لقياس كثافة الزيت ،  
فقام بإيجاد كتلة إناء فارغ  $m_1$  ثم أضاف كمية من  
الزيت في الإناء وقام بإيجاد كتلة الزيت والإناء مع  $m_2$   
فيمكن للطالب حساب الكثافة من العلاقة .....

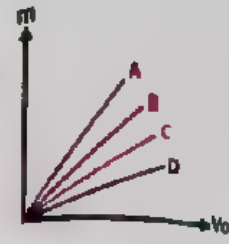
- ①  $\frac{V}{m_2}$   
②  $\frac{V}{m_1}$   
③  $\frac{m_2 - m_1}{V}$   
④  $\frac{V}{m_2 - m_1}$

الأنكال الآتية توضح عدة أولي بها سوائل مختلفة وموضح علي كل إناء كثافة وارتفاع السائل ، أي الأولي بها  
مسطر السائل علي القاعدة أكبر



قيمة الضغط الجوي الذي يقيسه البارومتر ..... سم زئبق

- ① 12  
② 100  
③ 86  
④ 74



كتاب التدريبات والامتحانات  
١٨- الشكل يوضح العلاقة بين كتلة وحجم كمية من الدم لأربعة أشخاص  
مصابين بمرض لايمب، فأي شخص تكون لديه نسبة الإصابة بالمرض  
أقل

- ① A  
② B  
③ C  
④ D

١٩- متواري مستطيلات أبعاده (10 cm , 20 cm , 40 cm) كثافة مادته 8000 كجم/م³ يكون أقل ضغط ناشئ  
عنه ..... نيوتن/م²

- ① 8000  
② 2300  
③ 6000  
④ 32000

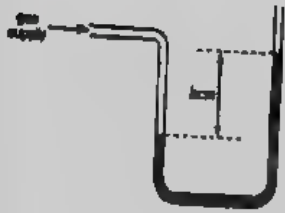
٢٠- إذا كانت قراءة البرومتر الزئبقي عند أسفل جبل 75 cm Hg بينما كانت قراءته عند قمة الجبل 65 cm Hg  
فإذا علمت أن متوسط كثافة الهواء 1.25 kg/m³ وكثافة الزئبق 13600 kg/m³ ، فيكون ارتفاع الجبل  
..... متر

- ① 1880  
② 1088  
③ 2000  
④ 1000

الشكل يوضح بارومتر زئبقي ، ما قيمة الضغط عند نقطة S



- ① صفر تقريبا
- ② تساوي الضغط الجوي
- ③ تساوي الضغط الجوي + ضغط الزئبق
- ④ تساوي ضغط الزئبق



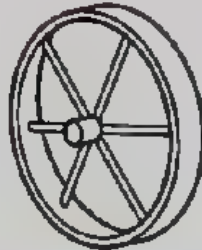
الشكل يوضح مانومتر مائي استخدم لقياس ضغط غاز في أحد المنازل . فكانت قراءته h cm من الماء

- ① لماذا يكون من الأفضل استخدام الماء بدلا من الزئبق
- ② h ستكون كبيره جدا اذا استخدم الزئبق
- ③ h ستكون صغيره جدا اذا استخدم الزئبق
- ④ كان لابد أن تكون الأنبويه ذات مساحة صغيره حتي يتم استخدام الزئبق
- ⑤ كان لابد أن تكون الأنبويه ذات مساحة كبيره حتي يتم استخدام الزئبق

١- هاج بمثلك عربتان لهما نفس الوزن ، الأولى لها أربع اطارات عريضة والأخري لها أربع اطارات رفيعة - في نفس المعطر أي عريه ستغمس بدرجة أقل في الأرض ولماذا ؟



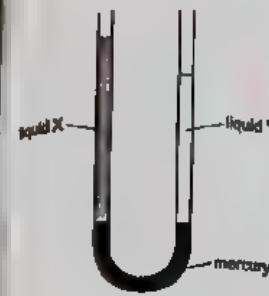
narrow wheel



wide wheel

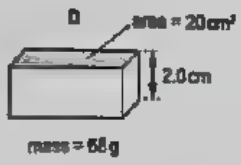
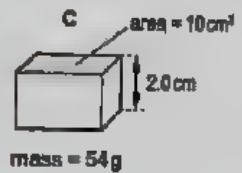
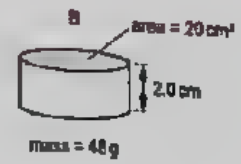
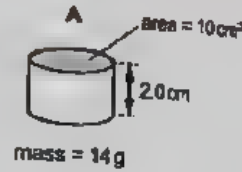
الرقم	الوصف	النتيجة
①	الرفيعة	ضغطها أكبر علي الأرض
②	الرفيعة	ضغطها أقل علي الأرض

كتاب التدريبات والامتحانات



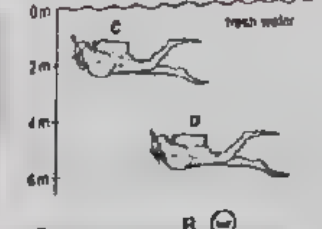
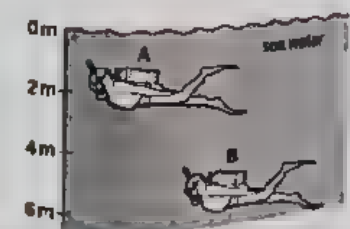
الرقم	الوصف	النتيجة
①	ضغط X أكبر من ضغط Y	كثافة X أكبر من كثافة Y
②	ضغط Y أكبر من ضغط X	كثافة Y أكبر من كثافة X
③	ضغط X يساوي ضغط Y	كثافة X أكبر من كثافة Y
④	ضغط X يساوي ضغط Y	كثافة Y أكبر من كثافة X

٢- الشكل الآتي توضح أربع معادن موصح عليها الأبعاد والكتل ، أيهم أكبر كثافة



- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D

٣- الشكل يوضح خواص في ماء البحر وأخرين في ماء النهر ، علما بأن كثافة ماء البحر أكبر من كثافة ماء النهر ، أي العواصين يتأثر بأكبر ضغط



- ① A
- ② B





## إجابة نموذج الإمتحان (١)

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(١)	أ	(٢)	ج	(٣)	د
(٤)	ب	(٥)	أ	(٦)	ج
(٧)	ب	(٨)	أ	(٩)	أ
(١٠)	أ	(١١)	ب	(١٢)	د
(١٣)	ب	(١٤)	د	(١٥)	ب
(١٦)	ج	(١٧)	أ	(١٨)	أ
(١٩)	أ	(٢٠)	ج		

## إجابة نموذج الإمتحان (٢)

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(١)	ب	(٢)	ج	(٣)	ج
(٤)	د	(٥)	د	(٦)	ج
(٧)	ب	(٨)	أ	(٩)	ب
(١٠)	د	(١١)	ب	(١٢)	أ
(١٣)	ج	(١٤)	د	(١٥)	د
(١٦)	ب	(١٧)	ج	(١٨)	ب
(١٩)	ب	(٢٠)	د		

## الدرس الثاني

### قوانين الغازات

#### السؤال الثاني

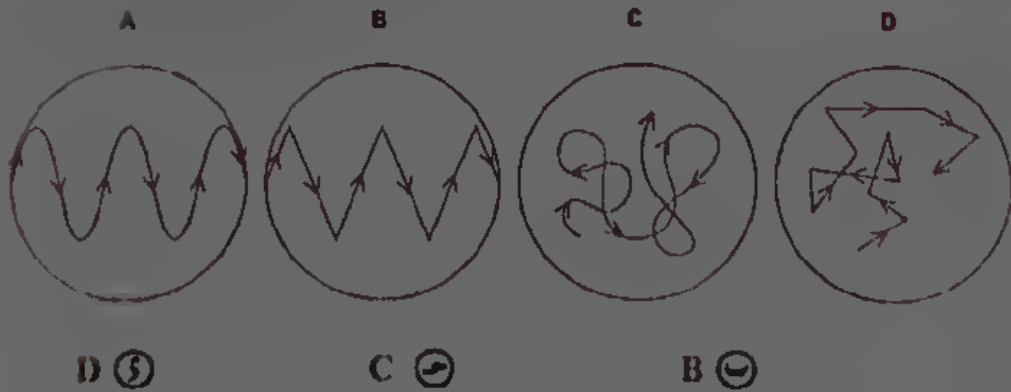
الغازات قابله للانضغاط بينما السوائل غير قابله ، أي الجمل الآتبه تفسر ذلك

- ① جزيئات الغازات تتحرك أبطء من حركة جزيئات السوائل
- ② جزيئات الغازات بينها روابط أقوى من الروابط بين جزيئات السوائل
- ③ جزيئات الغازات بينها مسافات بينيه كبيره مقارنة بالمسافات البينيه بين جزيئات السوائل
- ④ جزيئات الغازات بينها مسافات بينيه صغيره مقارنة بالمسافات البينيه بين جزيئات السوائل

ما سبب الحركة العشوائيه ( الحركة البراونيه ) لجزيئات الدخان في الهواء

- ① جزيئات الهواء تتصادم مع جزيئات الدخان
- ② تصادم جزيئات الدخان مع بعضها
- ③ تفاعل جزيئات الدخان مع الأكسجين في الهواء
- ④ لا توجد اجابه صحيحه

لأشكل الآتيه يوضح أفضل تمثيل لحركة جزيئات الدخان طبق للحركة البراونيه



D ④

C ③

B ②

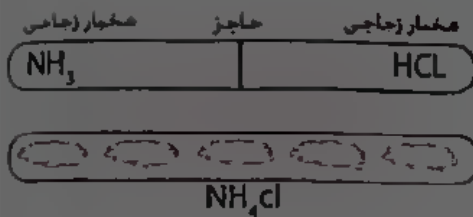
A ①



٤- حركة دقائق الكربون الموجودة في الغاز المتصاعد من شمعة مشتعلة تكون

- ① اهتزازية في موضعها      ② اهتزازية  
③ انتقالية في اتجاه واحد      ④ انتقالية عشوائية في جميع الاتجاهات

٥- بالشكل المبطل مخبران أحدهما به قطنة مبللة بمحلول نشادر والأخر به قطنة مبللة بحمض HCL ، عند رفع الحاجز الذي يفصل بين المخبرين تتكون سحابة بيضاء داخلهما . فإن سبب تكون السحابة البيضاء هو .....



- ① تكثف بخار الماء داخل المخبر  
② تكثف غاز لنشادر داخل المخبر  
③ انتشار كلا الغازين خلال المسافات البينية للأخر  
④ تكثف غاز HCL داخل المخبر

٦- أي الاختيارات الآتية صحيحة

نوع المادة المختلطة	نوع الحركة	
سائل أو غاز	اهتزازية	①
صلب - سائل	اهتزازية	②
غاز أو سائل	عشوائية	③
صلب - سائل - غاز	عشوائية	④

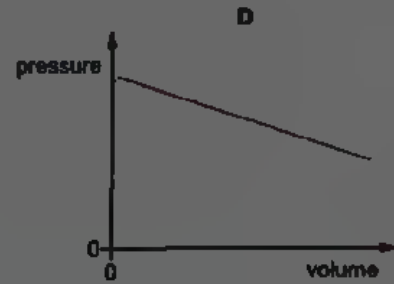
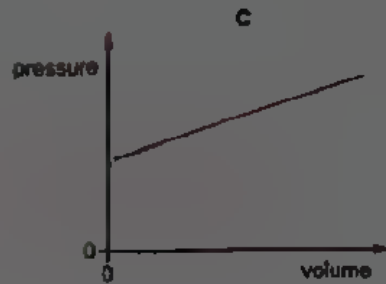
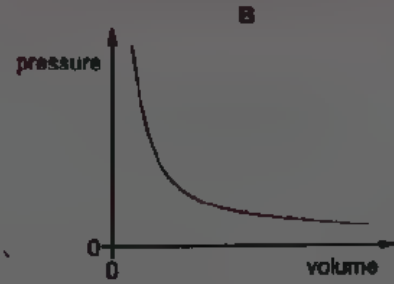
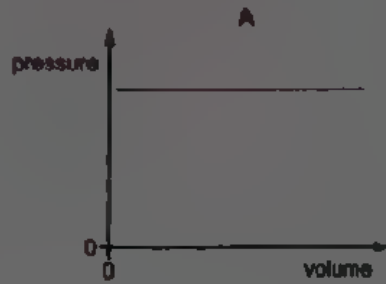
٧- قانون بويل يوضح العلاقة بين كميتان فيزيائيتان للغاز هما .....

الكمية الثابتة	الكمية المتغيرة	
الوزن	الضغط	①
درجة الحرارة	الحجم	②
الحجم	الضغط	③
الضغط	درجة الحرارة	④

٨. طبقا لقانون بويل ، أي الكميات الفيزيائية الآتية ثابت وأيها متغير

الكمية الفيزيائية	الكمية الفيزيائية	الكمية الفيزيائية	
الضغط	ثابت	ثابت	Ⓐ
الحرارة	متغير	ثابت	Ⓑ
الحجم	ثابت	متغير	Ⓒ
الكمية المولية	متغير	متغير	Ⓓ

٩. الشكل الذي يوضح العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه عند ثبوت درجة الحرارة هو .....



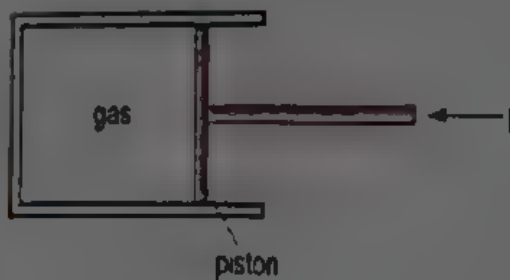
D Ⓔ

C Ⓒ

B Ⓓ

A Ⓐ

١٠. الشكل يوضح كمية من الغاز حجمها 120 سم<sup>3</sup> تحت ضغط P داخل اناء مزود بمكبس عديم الاحتكاك ، تم دفع المكبس ببطء ليزدفع الغاز حتي أصبح حجمه 30 سم<sup>3</sup> وبفرض ثبوت درجة الحرارة ، يصبح ضغط الغاز.....



4P Ⓑ

$\frac{P}{4}$  Ⓔ

P Ⓐ

$\frac{P}{2}$  Ⓒ

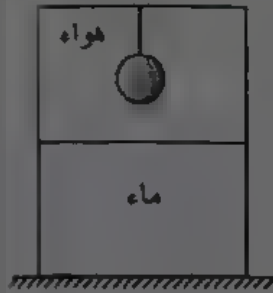
١١- حاوية تحتوي علي سائل وغاز كما بالشكل .

ما التغير الذي يطرأ لضغط الغاز والسائل اذا تم قلب الحاوية



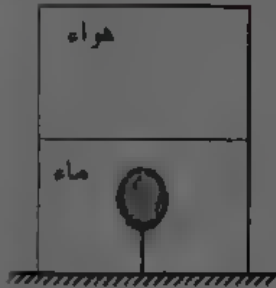
الضغط السائل	الضغط الغاز	
يزداد	يزداد	①
يقل	يقل	②
لا يتغير	يقل	③
لا يتغير	يزداد	④

١٢- كرة حديدية معلقة بخيط ، اذا انقطع الخيط ما التغير الذي يطرأ علي ضغط السائل وضغط الغاز



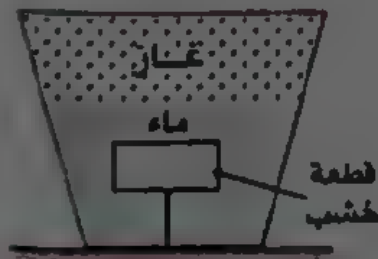
الضغط السائل	الضغط الغاز	
يزداد	يزداد	①
يقل	يقل	②
لا يتغير	يقل	③
لا يتغير	يزداد	④

١٣- بالون مرن مملو بخيط في قاع حاوية كما بالشكل ، اذا انقطع الخيط ماذا يحدث لضغط الغاز والسائل



الضغط السائل	الضغط الغاز	
يقل	يزداد	①
يقل	يقل	②
لا يتغير	يقل	③
لا يتغير	يزداد	④

١٤- قطعة من الخشب معلقة بخيط من أسفل اثناء يحتوي علي كمية من الماء ويحبس حجما من الهواء فوقه ، اذا انقطع الخيط ماذا يحدث لإرتفاع السائل وضغط الغاز



الضغط السائل	الضغط الغاز	
يزداد	يزداد	①
يقل	يقل	②
لا يتغير	يقل	③
لا يتغير	يزداد	④

١٥- في الشكل المقابل :

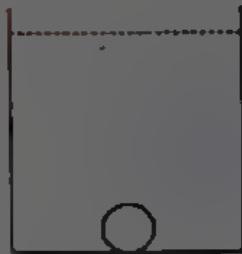


- عند قطع الخيط الذي يربط قطعة من المعدن  
١- يرتفع ضغط السائل  
٢- ينخفض ضغط الغاز  
٣- يزداد ضغط الغاز

أي مما يلي صحيح

- ١ فقط  
٢ و ١ معاً  
٣ فقط  
١ و ٢ و ٣ معاً

١٦- فقاعة هوائية ترتفع نحو السطح ، ماذا يحدث لحجمها والضغط المؤثر عليها



الضغط المؤثر	حجم الفقاعة	
يقل	يزداد	١
يقل	يقل	٢
لا يتغير	يقل	٣
لا يتغير	يزداد	٤

١٧- كمية من غاز حجمها 20 سم<sup>3</sup> عند 1 Atm غمدت الى 50 سم<sup>3</sup> عند ثبوت درجة الحرارة فيكون الضغط النهائي  
Atm .....

- ١  $20 \times \frac{1}{50}$   
٢  $50 \times \frac{1}{20}$   
٣  $20 \times 50$   
٤  $20 + 50$



الشكل يوضح غواص تحت الماء علي عمق ضغط الماء عنده  
 $0.25 \times 10^5 \text{ Pascal}$  ، خرجت من فمه فقاعة هوائية  
حجمها 20 سم<sup>3</sup> وتحركت نحو سطح الماء حيث الضغط  
الجوي  $1 \times 10^5 \text{ Pascal}$  وبفرض ثبوت درجة الحرارة يكون  
حجم الفقاعات عند السطح..... سم<sup>3</sup>

- ١ 15  
٢ 16  
٣ 20  
٤ 25

١٨- فقاعة هوائية كبيرة ترتفع من قاع سائل لسطحه فيتضاعف نصف قطرها ، وكان الضغط الجوي يعادل وزن  
عمود من الهواء ارتفاعه H ، فيكون عمق البحيرة .....

- ١ H  
٢ 2H  
٣ 7H  
٤ 8H

٢٠- فقاعة هوائية كبيرة ترتفع من قاع سائل لسطحه فيصبح حجمها 3 أمثال الحجم الأصلي ، وكان الضغط الجوي 75 سم زئبق وكثافة الماء  $\frac{1}{10}$  كثافة الزئبق ، فيكون عمق البحيرة ..... متر

10 ②

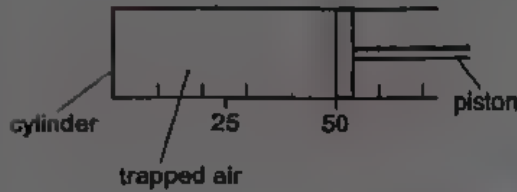
5 ①

20 ⑤

15 ③

٢١- اناء اسطواناني مزود بمكبس عديم الاحتكاك ويحبس بداخله حجما من الهواء (V) وضغطه P ، اذا تم دفع المكبس اليسار مع ثبوت درجة الحرارة فيكون ضغط وحجم الغاز بعد دفع المكبس كما يلي

before piston is pushed in



after piston is pushed in



الضغط	الحجم	
$\frac{P}{2}$	2V	①
2P	2V	②
$\frac{P}{2}$	$\frac{V}{2}$	③
2P	$\frac{V}{2}$	⑤

٢٢- غواصة تقع علي عمق 20 متر تحت سطح البحر فكان ضغط الماء المؤثر عليها P ، اذا انتقلت الغواصة الي عمق 26 متر تحت سطح ماء نهر فيكون الضغط المؤثر عليها .....

( علما بأن كثافة ماء البحر 1.3 كثافة ماء النهر )

1.3P ②

P ①

$\frac{P}{1.3}$  ⑤

1.7P ③

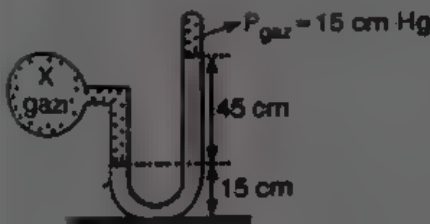
٢٣- في الشكل المقابل يكون ضغط الغاز X = .....سم زئبق

55 ②

45 ①

75 ⑤

60 ③



## الصف الثاني الثانوي

٢٤- كتله من الغاز محبوسه في اناء اسطوانى متصل بمكبس عديم الاحتكاك كما بالشكل

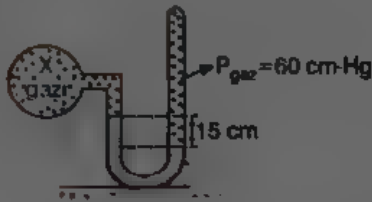
اذا تم تحريك المكبس ببطء ناحية اليمين مع عدم تغير درجة الحرارة

ما التغير الذي يحدث لكثافة وضغط الغاز



الضغط	الكثافة	
يقل	يقل	①
ثقل	لا يتغير	②
تزداد	يقل	③
تزداد	لا يتغير	⑤

٢٥- في الشكل المقابل يكون ضغط الغاز X = ..... سم زئبق



55 ②

45 ①

75 ⑤

60 ③

٢٦- اذا كان  $P, V, T$  تمثل درجة الحرارة والحجم والضغط ، أي العلاقات الآتية يمثل قانون بويل

$$V \propto \frac{1}{P} \text{ ②}$$

$$V \propto \frac{1}{T} \text{ ①}$$

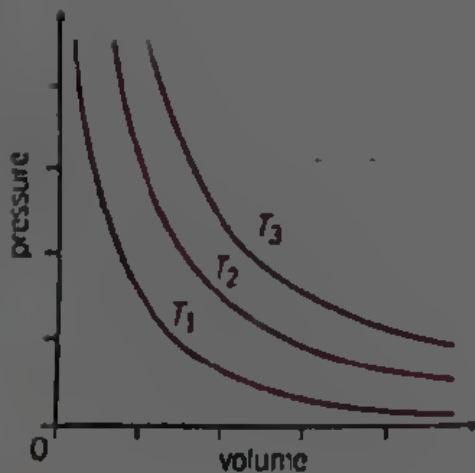
$$PV = RT \text{ ⑤}$$

$$P \propto \frac{1}{T} \text{ ③}$$

٢٧- في تجربه لتحقيق قانون بويل رسمت علاقة بين ضغط كمية معينة

من غاز وحجمه عند درجات حرارة مختلفة  $T_1, T_2, T_3$

فيكون :



$$T_1 > T_2 > T_3 \text{ ①}$$

$$T_3 > T_1 > T_2 \text{ ②}$$

$$T_3 > T_2 > T_1 \text{ ③}$$

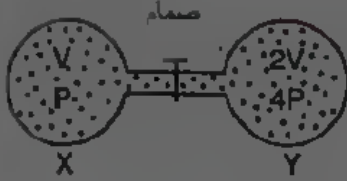
$$T_1 = T_2 = T_3 \text{ ⑤}$$

٢٨- مقدار من غاز النيتروجين حجمه 20Liters عندما يكون الضغط الواقع عليه 15cmHg ومقدار من غاز الأكسجين حجمه 10Liters عندما يكون الضغط الواقع عليه 30cmHg وضعا في إناء مقفل سعته 10Liters فإذا كانت درجة حرارة الغازين ثابتة أثناء خلطهما فيكون ضغط مزيجهما ..... سم زئبق

- ① 50      ② 60  
③ 70      ④ 20

٢٩- انتفاخان X , Y بكل منهما غاز معلوم ضغطه وحجمه ، عند فتح الصمام

بينهما تكون قيمة الضغط الكلي



- ① P      ② 2P  
③ 3P      ④ 4P

٣٠- يحتوي الانتفاخ الأوسط على غاز مثالي

ضغطه ( 2 ضغط جوي ) بينما الانتفاخان

الأخران مفرغان تماما . ما قيمة الضغط

داخل الانتفاخ الأوسط عند

( I ) فتح الصمام ( أ ) فقط ..... atm

- ①  $\frac{1}{3}$       ②  $\frac{2}{3}$   
③ 1      ④ 2

( II ) فتح الصمامين مع ..... atm

- ①  $\frac{1}{3}$       ②  $\frac{2}{3}$   
③ 1      ④ 2

٣١- أنبوبة شعيرية منتظمة المقطع ومفتوحة عند أحد طرفيها بها

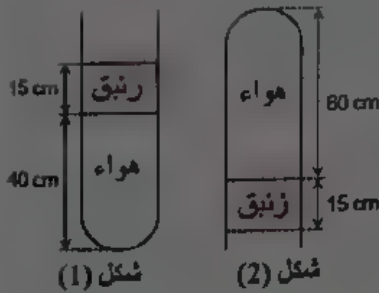
خيط من الزئبق طوله 15 cm وضعت رأسيا وفتحتها لأعلي

فكان طول عمود الهواء المحبوس بها 40 cm ، وعندما وضعت

رأسية وفتحتها لأسفل كان طول عمود الهواء المحبوس 60 سم

فتكون قيمة الضغط الجوي ..... سم زئبق

- ① 70      ② 75  
③ 76      ④ 74



٣٢- أنبوبة شعيرية منتظمة المقطع ومشوكة عند أحد طرفيها بها

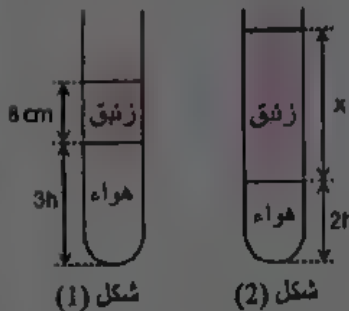
خيط من الزئبق طوله 8 سم وضعت رأسيا وفتحتها لأعلي فكان

طول عمود الهواء المحبوس بها 3h كما بالشكل ( 1 ) كم سم من

الزئبق يجب أن يوضع علي الزئبق لنقل حجم الهواء كما في

الشكل ( 2 ) علما بأن الضغط الجوي 80 سم زئبق

- ① 44      ② 52  
③ 40      ④ 8





## الصف الثاني الثانوي

٣٣- أنبوبة شعيرية منتظمة المقطع ومفتوحة عند أحد طرفيها بها خط من الزئبق طوله 10cm وضعت أفقياً فكان طول عمود لهواء المحبوس بها 15cm يكون طول عمود الهواء المحبوس ..... سم  
( اعتبر الضغط الجوي 76 سم زئبق )

أولاً: إذا وضعت الأنبوبة رأسياً وفوهتها إلى أعلى

15 (د)

10 (ج)

12.5 (ب)

13.25 (أ)

ثانياً: إذا وضعت الأنبوبة رأسياً وفوهتها إلى أسفل

15 (د)

10 (ج)

17.27 (ب)

13.25 (أ)

٣٤- أسطوانة مغلقة الطرفين يتحرك بداخلها مكبس عديم الاحتكاك فإذا كان المكبس عند منتصف الأسطوانة وضغط الغاز على جانبيه 75 cmHg فإذا تحرك المكبس إلى منتصف أحد القسمين يكون الفرق في الضغط على جانبي المكبس ..... سم زئبق

75 (ب)

50 (أ)

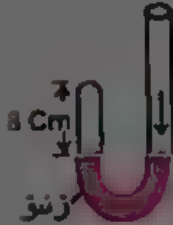
150 (د)

100 (ج)



٣٥- الشكل يوضح أنبوبة علي شكل حرف U مغلقة من أحد طرفيها، محبوس بها كمية من الهواء ، فيكون طول عمود الزئبق اللازم صبه في الفرع المفتوح حتي يرتفع سطح الزئبق في الفرع المغلق 2 سم

$P_0 = 75 \text{ cm-Hg}$

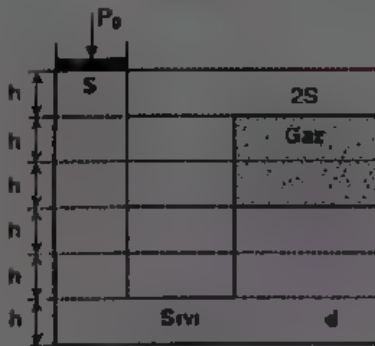


29 cm (ب)

27cm (أ)

100 cm (د)

4 cm (ج)



٣٦- الشكل المقابل : إناء مغلق يحتوي علي سائل كثافته  $\rho$

بحسب فوقه كميته من غاز ، اذا تم دفع المكبس بمقدار ازاحتين

(21) فأصبح المكبس وسطح السائل في مستوي أفقي واحد ، فإذا

سنت أن الضغط الجوي  $pgh =$  فتكون القوة المؤثرة علي

المكبس - ..... (مع اهمال وزن المكبس والإحتكاك الناتج عنه )

7pghA (ب)

8pghA (أ)

9pghA (د)

4pghA (ج)

٣٧- إذا قل الضغط المؤثر علي غاز إلي 0.1 من قيمته الأصلية ، فإن حجم الغاز يزداد بمقدار ..... حجمه الأصلي

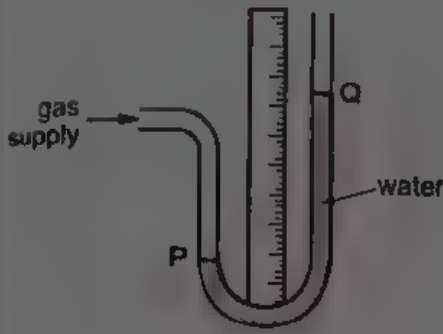
9 أمثال (ب)

4 أمثال (أ)

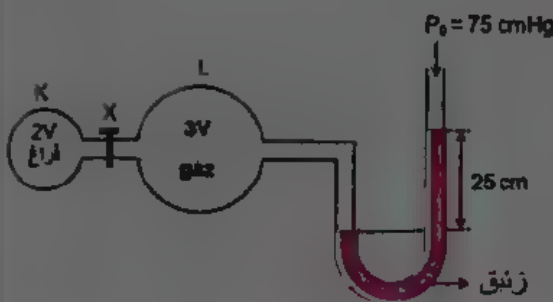
ضعف (د)

10 أمثال (ج)

٣٨- عند حدوث تسرب للغاز ونقصان ضغطه ، ما الذي يحدث مستوي الماء عند النقطتين P , Q



الضغط	المستوى	
يقل	يزداد	١
يقل	يقل	٢
لا يتغير	يقل	٣
لا يتغير	يزداد	٤



٣٩- في الشكل المقابل : عندما يكون الصنبور X مغلق والحاوية k فارغة تماما يكون الزئبق في حالة توازن كما بالشكل ، ماذا يكون الفرق بين مستويات الزئبق عند فتح الصنبور X

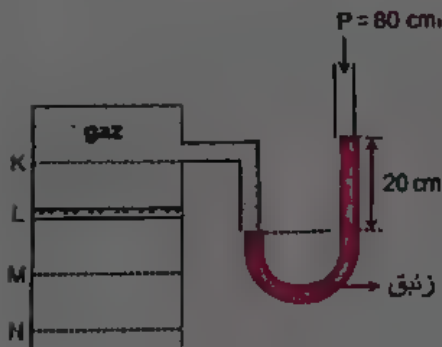
سم .....

٢٠ ٢

١٥ ١

٣٠ ٤

٢٥ ٣



٤٠- مكبس عديم الاحتكاك مثبت عند النقطة L ويحبس حجما من الهواء في حاوية مقسمة الى أقسام متساوية فكان الزئبق في حالة اتزان كما هو موضح بالشكل ، ما الفرق بين مستوي الزئبق في الفرعين عند تحريك المكبس من L الي N

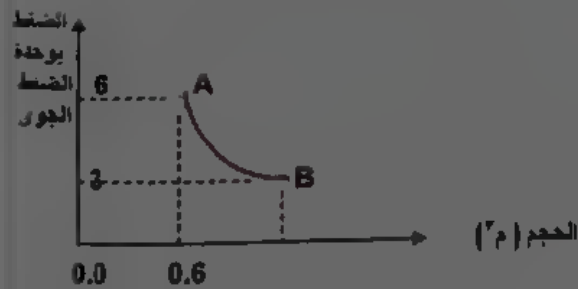
سم .....

٢٠ ٢

١٥ ١

٣٠ ٤

٢٥ ٣



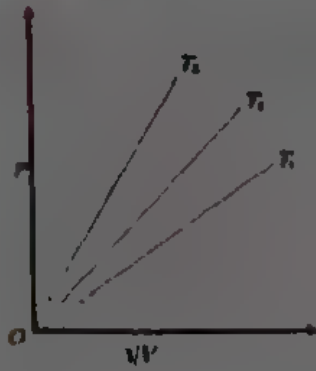
٤١- المنحنى الموضح بالشكل يبين تغير الضغط مع الحجم لكمية معينة من غاز ، باستخدام قيمة الضغط و الحجم الموضحة بالشكل نجد ان حجم الغاز عند النقطة B يساوي .....

١.٢ م³ ٢

١ م³ ١

٤ م³ ٤

١.٥ م³ ٣



٤٢- في تجربته لتحقيق قانون بويل رسمت علاقة بين ضغط كمية معينة من غاز وحجمه عند درجات حرارة مختلفة  $T_1, T_2, T_3$  فيكون :

①  $T_1 > T_2 > T_3$

②  $T_3 > T_1 > T_2$

③  $T_3 > T_2 > T_1$

⑤  $T_1 = T_2 = T_3$

٤٣- عند ثبوت درجة الحرارة وزيادة ضغط كمية معينة من غاز بمقدار 3 أمثاله فإن حجمه .....

① يزداد 3 أمثال      ② يقل للثلث

③ يزداد 4 أمثال      ⑤ يقل للربع

### التمرين الثاني

٤٤- قانون شارل يوضح العلاقة بين كميتان فيزيائيتان للغاز هما .....

الكمية المتغيرة	الكمية الثابتة	
الوزن	الضغط	①
درجة الحرارة	الحجم	②
الحجم	الضغط	③
الضغط	درجة الحرارة	④

٤٥- طبقا لقانون شارل ، أي الكميات الفيزيائية الأتية ثابت وأبها متغير

تحت ضغط ثابت	تحت حجم ثابت	تحت درجة الحرارة الثابتة	
ثابت	ثابت	يتغير	①
ثابت	يتغير	ثابت	②
يتغير	ثابت	يتغير	③
يتغير	يتغير	ثابت	④

٤٦- وحدة قياس معامل التمدد الحجمي .....

- ① كلفن ② سم<sup>٣</sup>  
③ كلفن<sup>-١</sup> ④ ليس لها وحدة قياس

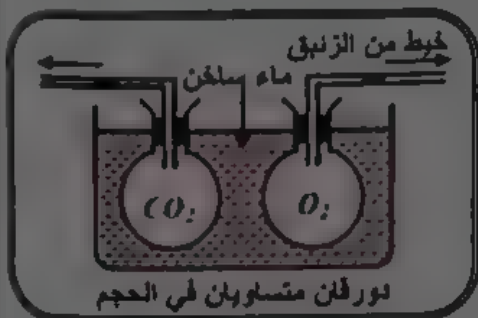
٤٧- طبقا لقانون شارل ، يتناسب حجم كمية معينة من غاز .....

- ① عكسيا مع درجة الحرارة عند ثبوت الضغط ② عكسيا مع ضغطه عند ثبوت درجة الحرارة  
③ طرديا مع درجة الحرارة عند تغير الضغط ④ طرديا مع درجة الحرارة عند ثبوت الضغط

٤٨- الشكل يوضح دورقان بهما غازات مختلفة النوع ومتساوية في

الحجم ، عند رفع درجة الحرارة بوضعهم في ماء ساخن عند ثبوت الضغط ، فيكون

- ① معدل الأكسجين أكبر من معدل ثاني أكسيد الكربون  
② معدل الأكسجين أقل من معدل ثاني أكسيد الكربون  
③ معدل الأكسجين يساوي معدل ثاني أكسيد الكربون  
④ لا توجد معلومات كافية



٤٩- معامل التمدد الحجمي للغاز عند ثبوت ضغطه ( $\alpha_V$ ) يعطى من العلاقة

$$\alpha_V = \frac{\Delta V_{OL}}{(V_{OL})_0 \Delta t_k^0} \quad \text{Ⓐ}$$

$$\alpha_V = \frac{\Delta V_{OL}}{(V_{OL})_0 \Delta t_k^0} \quad \text{Ⓒ}$$

٥٠- معامل زيادة حجم أى غاز عند ثبوت ضغطه يساوى  $k$  .....

$$273 \quad \text{Ⓐ}$$

$$\frac{1}{273} \quad \text{Ⓒ}$$

٥١- من الإحتياجات الواجب توافرها في تجربة شارل

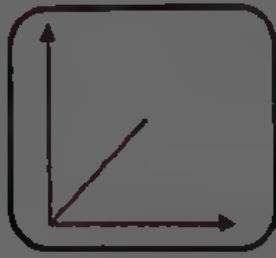
Ⓐ الأنبوبه منتظمة المقطع Ⓑ ان يكون الهواء جافا تماما

Ⓒ ثبوت الضغط Ⓓ جميع ما سبق

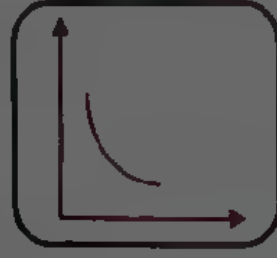
٥٢- طبقا لقانون شارل عند ثبوت ضغط الغاز فإن الشكل البياني الذي يعبر عن حجم كمية معينة من غاز ودرجة الحرارة علي تدريج كلفن هو الشكل .....



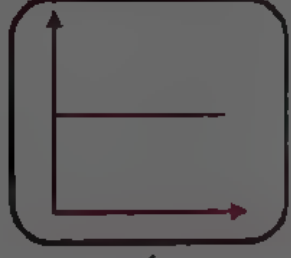
(أ)



(ب)



(ج)



(د)

٥٣- تكون قيمة النقطة (أ) .....

$$273^0 K \quad \text{Ⓐ}$$

$$273^0 C \quad \text{Ⓒ}$$

$$0^0 C \quad \text{Ⓓ}$$

$$-273^0 C \quad \text{Ⓔ}$$

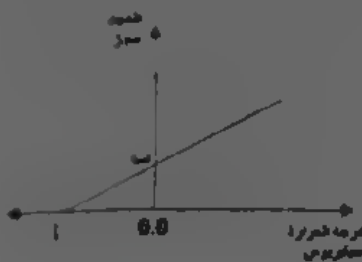
٥٤- النقطة (ب) تمثل .....

Ⓐ ضغط الغاز عند  $0^0 C$

Ⓒ الصفر المطلق

Ⓑ حجم الغاز عند  $0^0 K$

Ⓓ حجم الغاز عند  $0^0 C$



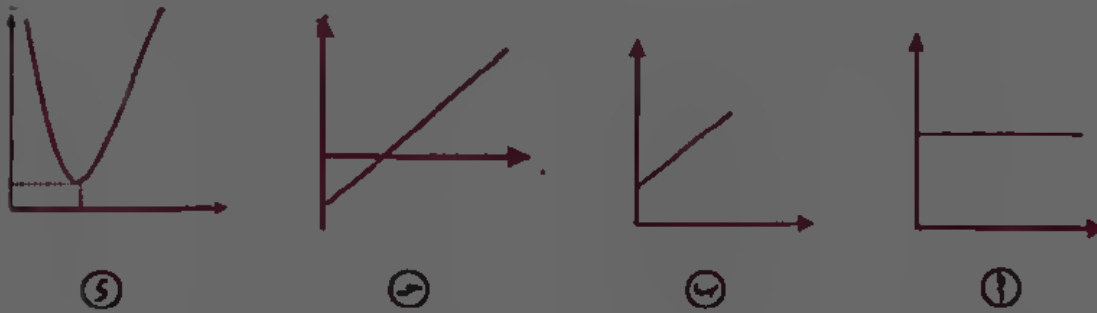
٥٥- ميل الخط المستقيم .....

- ☐ ١  $\propto V$   
☐ ٢  $\propto V (V_0) \Delta t$   
☐ ٣  $V_0$   
☐ ٤  $\propto V (V_0)$

٥٦- أي العلاقات الرياضية الآتية يعبر بصورة صحيحة عن قانون شارل

- ☐ ١  $\frac{V_1}{T_2} = \frac{T_1}{V_2}$   
☐ ٢  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$   
☐ ٣  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$   
☐ ٤  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{V_2}$

٥٧- الشكل البياني الذي يعبر عن حجم كمية معينة من غاز ودرجة الحرارة على تدرج سيلزيوس هو الشكل



٥٨- عند رفع درجة حرارة كمية من غاز إلى ضعف درجة الحرارة على تدرج سيلزيوس عند ثبوت الضغط فإن الحجم .....

- ☐ ١ يزداد للضعف  
☐ ٢ يزداد 3 أمثال  
☐ ٣ يقل للنصف  
☐ ٤ لا توجد إجابة صحيحة

٥٩- كمية معينة من غاز حجمها 0.2 لتر عند 1 Atm وصفر سيلزيوس ، فعند نفس الضغط ولكن عند 273 سيلزيوس يصبح حجمها .....

- ☐ ١ 0.4  
☐ ٢ 27.8  
☐ ٣ 0.8  
☐ ٤ 55.6

٦٠- كمية من غاز حجمها 400 سم<sup>3</sup> بردت من 27 سيلزيوس إلى 3- سيلزيوس عند ثبوت الضغط فيصبح حجمها .....

- ☐ ١ 40  
☐ ٢ 30  
☐ ٣ 44.4  
☐ ٤ 360

٦١- من الجدول الآتي تكون قيمة معامل التمدد الحجمي ..... K<sup>-1</sup>

V <sub>OL</sub> (cm <sup>3</sup> )	90	97	103	116	123
t <sup>0</sup> C	0	20	40	80	100

- ☐ ١  $\frac{11}{3000}$   
☐ ٢  $\frac{110}{3000}$   
☐ ٣  $\frac{11}{2000}$   
☐ ٤  $\frac{1}{3000}$

## الصف الثاني الثانوي

٦٣- عند رفع درجة الحرارة المطلقة الى الضعف فإن حجمه ..... ( عند ثبوت الضغط )

- ① يقل للنصف      ② يزداد للضعف  
③ يزداد 4 أمثال      ④ لا يتغير

٦٣- كمية معينة من غاز الأكسجين تشغل حجماً قدره 81 عند درجة حرارة 27 سيلزيوس ، فإذا سخنت الى 420 كلفن مع ثبوت الضغط ، فإن حجمها يساوي ..... لتر

- ① 124.4      ② 43.5  
③ 11.2      ④ 106

٦٤- مسطاد مملوء بغاز الهيدروجين عند درجة حرارة 27 سيلزيوس حجمه 12000 لتر ، وصل الى مكان حيث درجة الحرارة 23- سيلزيوس ، فيكون حجم المنطاد ..... لتر ( عند ثبوت الضغط )

- ① 24000      ② 20000  
③ 10000      ④ 12000

٦٥- إذا كان حجم كمية معينة من غاز واحد لتر في (0°C) فإن درجة الحرارة اللازمة لزيادة حجم الغاز بمقدار 1000 سم<sup>3</sup> عند ثبوت الضغط تساوي .....

- ① 273°C      ② 373°C  
③ 273°k      ④ 373°k

٦٦- إذا كان P , V , T تمثل درجة الحرارة والحجم والضغط ، أي العلاقات الآتية يمثل قانون شارل

- ①  $V \propto \frac{1}{T}$       ②  $V \propto T$   
③  $P \propto \frac{1}{T}$       ④  $PV = RT$

٦٧- حجم غاز في درجة صفر سيلزيوس 450 cm<sup>3</sup> فما هو حجمه في درجة 91°C بفرض أن ضغطه ثابت .....

- ① 124.4      ② 43.5  
③ 11.2      ④ 600

٦٨- كمية من غاز في درجة 17°C رفعت درجة حرارتها بمقدار 100°C مع بقاء ضغطها ثابت فزاد حجمها بمقدار 2.5 Cm<sup>3</sup> أوجد الحجم قبل التسخين .....

- ① 0.4      ② 0.8  
③ 7.25      ④ 55.6





٦٩- اثناء اسطوانتي الشكل له مكبس عديم الاحتكاك يحبس كمية من الهواء حجمها 100 سم<sup>3</sup> عند درجة حرارة صفر سيلزيوس ، وعندما سخن الإناء حتي أصبحت درجة حرارة الهواء داخله 100 درجة سيلزيوس ، احسب المسافة التي يتحركها المكبس بحيث يظل ضغط الهواء ثابت ..... سم (علما بأن مساحة مقطع الإسطوانة 3.663 cm<sup>2</sup>)

- 10 ①  
20 ②  
15 ③  
25 ④

٧٠- دورق به هواء سخن من 15°C إلى 87°C فكم تكون نسبة ما خرج منه من الهواء إلى ما كان موجودا به بفرض ثبوت الضغط ..... %

- 10 ①  
20 ②  
15 ③  
25 ④

٧١- كمية من غاز تشغل حجما قدره 450 سم<sup>3</sup> عند درجة حرارة صفر سيلزيوس وعند درجة حرارة 91 درجة سيلزيوس أصبح حجمه 600 سم<sup>3</sup> ، يكون معامل التمدد الحجمي ..... K<sup>-1</sup>

- ①  $\frac{1}{3000}$   
②  $\frac{11}{300}$   
③  $\frac{11}{273}$   
④  $\frac{1}{273}$

٧٢- اذا كان حجم كتلة معينة من غاز عند 25°C هو 4 cm<sup>3</sup> ، فكم يكون حجمه الجديد اذا تم خفض درجة حرارته إلى (-50°C) بفرض ثبوت الضغط

- ① 1 cm<sup>3</sup>  
② 3 cm<sup>3</sup>  
③ 1.5 cm<sup>3</sup>  
④ 2 cm<sup>3</sup>

٧٣- اذا كان التغير في حجم كمية من غاز 21.978 سم<sup>3</sup> والتغير في درجة الحرارة عند ضغط ثابت 60 درجة سيلزيوس ، فإذا علمت أن الحجم الأصلي للغاز 100 cm<sup>3</sup> (VOL)<sub>0C</sub> ، يكون معامل التمدد الحجمي للغاز تحت ضغط ثابت .....

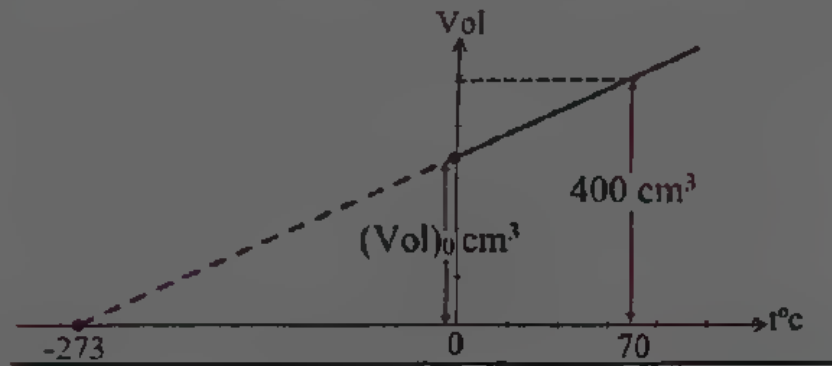
- ① 3.66 k<sup>-1</sup>  
② 0.0366 k<sup>-1</sup>  
③ 0.366 k<sup>-1</sup>  
④ 0.00366 k<sup>-1</sup>

٧٤- كمية من غاز عند 25°C رفعت درجة حرارته إلى 30°C مع ابقاء ضغط الغاز ثابت فراد حجمها بمقدار 1.5 cm<sup>3</sup> ، يكون حجمها الأصلي .....

- ① 70.4 cm<sup>3</sup>  
② 89.4 cm<sup>3</sup>  
③ 81.9 cm<sup>3</sup>  
④ 90.4 cm<sup>3</sup>

## الصف الثاني الثانوي

٧٥- يميل الشكل العلاقة بين حجم معين من غاز ودرجة الحرارة بالسيلريوس ، تكون قيمة  $(Vol)_0$  تساوي ..... سم<sup>3</sup>



373.2 Ⓔ

318.36 Ⓒ

546.5 Ⓓ

275.7 Ⓐ



٧٦- قانون الضغط يوضح العلاقة بين كميتان فيزيائيتان للغاز هما .....

الكمية المتغيرة	الكمية الثابتة	
الوزن	الضغط	Ⓐ
درجة الحرارة	الحجم	Ⓑ
الحجم	الضغط	Ⓒ
الضغط	درجة الحرارة	Ⓓ

٧٧- طبقا لقانون الضغط ، أي الكميات الفيزيائية الآتية ثابت وأيها متغير

الكمية المتغيرة	الكمية الثابتة	الكمية الثابتة	
يتغير	ثابت	ثابت	Ⓐ
ثابت	يتغير	ثابت	Ⓑ
ثابت	ثابت	يتغير	Ⓒ
ثابت	يتغير	يتغير	Ⓓ

٧٨- وحدة قياس معامل زيادة الضغط .....

- ① كلفن  
② سم<sup>2</sup>  
③ كلفن<sup>10</sup>  
④ ليس لها وحدة قياس

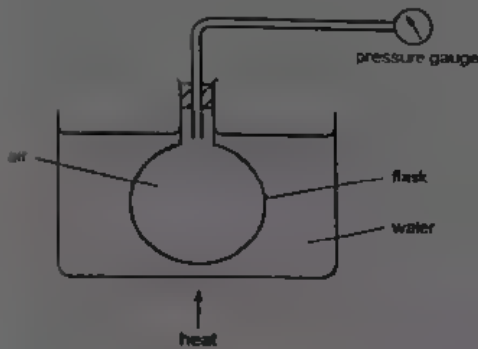
٧٩- طبقا لقانون الضغط ، يتناسب ضغط كمية معينة من غاز .....

- ① عكسيا مع درجة الحرارة عند ثبوت الحجم  
② عكسيا مع ضغطه عند ثبوت درجة الحرارة  
③ طرديا مع درجة الحرارة عند تغير الحجم  
④ طرديا مع درجة الحرارة عند ثبوت الحجم

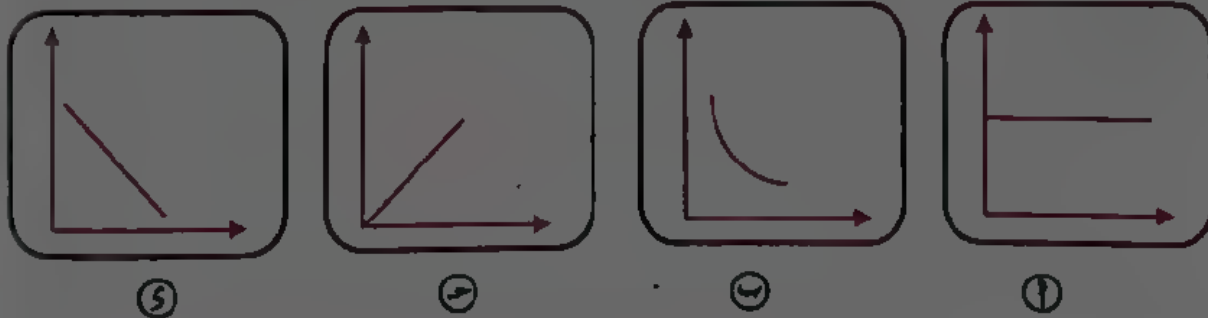
٨٠- في الشكل الموضح :

ماذا يحدث لضغط الهواء عند التسخين (عند ثبوت الحجم )

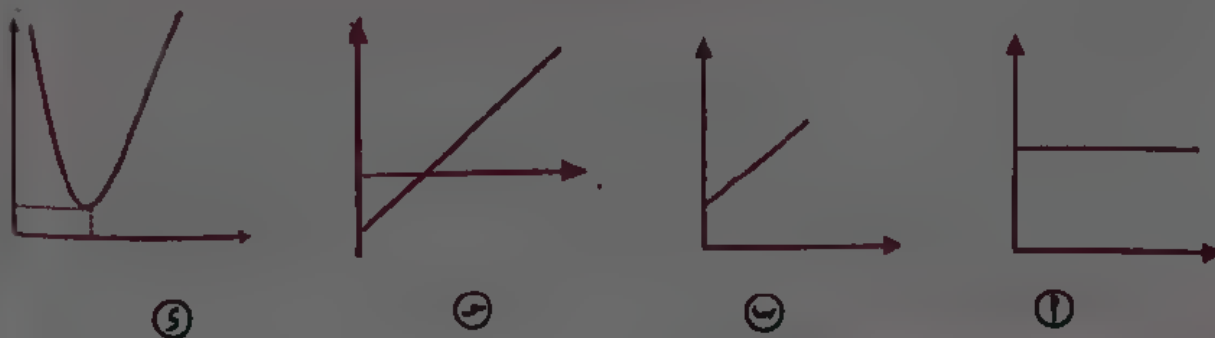
- ① يزداد  
② يقل  
③ لا يتغير  
④ لا تتوفر معلومات



٨١- طبقا لقانون الضغط عند ثبوت حجم الغاز فإن الشكل البياني الذي يعبر عن ضغط كمية معينة من غاز ودرجة الحرارة علي تدرج كلفن هو الشكل .....



٨٢- الشكل البياني الذي يعبر عن ضغط كمية معينة من غاز ودرجة الحرارة علي تدرج سيليزيوس هو الشكل .....





٨٨- اذا وضع في مستودع جهاز جولي  $\frac{1}{7}$  حجمه فإن حجم الغاز المحبوس ..... أثناء التسخين

- ① يزداد      ② يقل  
③ لا يتغير      ④ لا توجد معلومات كافية

٨٩- اذا وضع في مستودع جهاز جولي  $\frac{1}{3}$  حجمه زئبق بدلا من  $\frac{1}{7}$  حجمه فإن حجم الغاز المحبوس ..... أثناء التسخين

- ① يزداد      ② يقل  
③ لا يتغير      ④ لا توجد معلومات كافية

٩٠- عند رفع درجة الحرارة المطلقة الي أربعة أمثالها فإن ضغطه ..... ( عند ثبوت الحجم )

- ① يقل للنصف      ② يزداد للضعف  
③ يزداد 4 أمثال      ④ لا يتغير

٩١- معامل زيادة الضغط للغاز عند ثبوت حجمه  $\beta_p$

$$\beta_p = \frac{\Delta P}{(P)_{0C} \Delta t_c} \quad \text{①}$$

$$\beta_p = \frac{\Delta P}{(P)_{0K} \Delta t_k} \quad \text{②}$$

$$\beta_p = \frac{\Delta P}{(P)_{0C} \Delta t_c} \quad \text{③}$$

$$\beta_p = \frac{\Delta P}{(P)_{0K} \Delta t_k} \quad \text{④}$$

٩٢- معامل زيادة ضغط أى غاز عند ثبوت حجمه يساوى  $k^{-1}$  .....

- ① 273      ② -273  
③  $\frac{1}{273}$       ④ غير ذلك

٩٣- اذا كان  $P, V, T$  تمثل درجة الحرارة والحجم والضغط ، أي العلاقات الآتية يمثل قانون الضغط

$$V \propto \frac{1}{P} \quad \text{①}$$

$$V \propto \frac{1}{T} \quad \text{②}$$

$$P \propto T \quad \text{③}$$

$$P \propto \frac{1}{T} \quad \text{④}$$

٩٤- 10 جرام من غاز تحت الضغط الجوي بردت من 273 سيلزيوس الي صفر سيلزيوس عند ثبوت الحجم فيصبح ضغطها .....Atm

- ①  $\frac{1}{2}$       ② 2  
③ 273      ④  $\frac{1}{273}$

٩٥- إناء مثقل به هواء في درجة  $0^\circ\text{C}$  بُرد إلى  $(-100^\circ\text{C})$  فصار الضغط به 50 C'm Hg فكم يكون ضغط الهواء عند  $0^\circ\text{C}$  ..... سم ز

- ① 90      ② 78.9  
③ 60      ④ 87.9

## الصف الثاني الثانوي

٩٦- غاز ضغطه P عند  $10^{\circ}\text{C}$  كم تكون درجة الحرارة التي يزداد عندها الضغط إلى 3 أمثاله إذا تم تسخين الغاز تحت حجم ثابت

- Ⓐ  $849^{\circ}\text{C}$  Ⓑ  $30^{\circ}\text{C}$   
Ⓒ  $273^{\circ}\text{K}$  Ⓓ  $576^{\circ}\text{C}$

٩٧- وصل مانومتر بمستودع للغاز عند أسفل جبل حيث درجة الحرارة  $37^{\circ}\text{C}$  والضغط 75cmHg فكان سطحا الزئبق في فرعي المانومتر في مستوى أفقي واحد وعندما صعد به شخص إلى قمة الجبل حيث درجة الحرارة  $6^{\circ}\text{C}$  لم يحدث تغير لسطحي الزئبق في المانومتر فيكون ارتفاع الجبل..... متر  
( علما بأن كثافة الزئبق  $13600\text{Kg/m}^3$  وكثافة الهواء  $1.02\text{kg/m}^3$  )

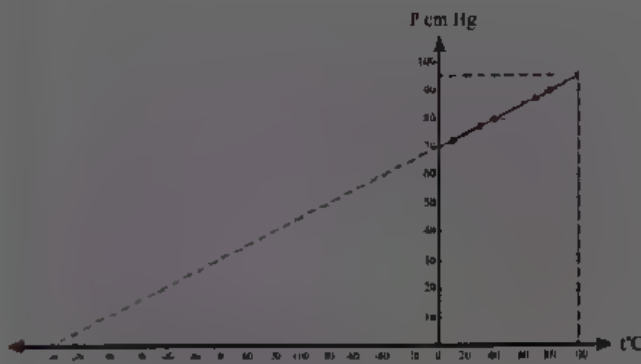
- Ⓐ 800 Ⓑ 1000  
Ⓒ 900 Ⓓ 1100

٩٨- إناء يحتوي على غاز ضغطه 100 سم ز فإذا زاد الضغط بمقدار 150 سم ز فتكون النسبة المئوية للتغير في درجة الحرارة بفرض ثبوت الحجم

- Ⓐ 100% Ⓑ 150%  
Ⓒ 125% Ⓓ 200%

٩٩- إناء ثابت الحجم به كميته من غاز ، وكان ضغط الغاز 72 سم زئبق عند درجة حرارة 280 كلفن بينما ضغطه عند درجة حرارة 360 كلفن 92.57 سم زئبق ، احسب معامل زيادة ضغط الغاز .....  $\text{K}^{-1}$

- Ⓐ  $\frac{1}{3000}$  Ⓑ  $\frac{11}{273}$   
Ⓒ  $\frac{1}{276}$  Ⓓ  $\frac{1}{273}$

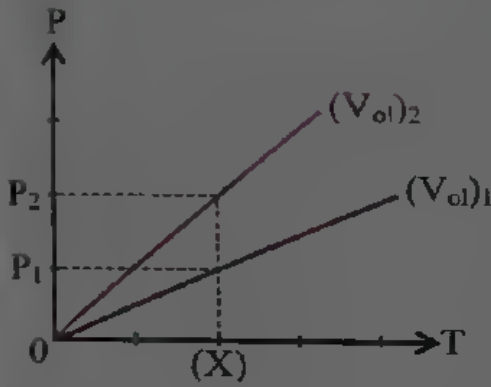


١٠٠- من تجربة عملية لدراسة تغير ضغط كمية محبوسة من غاز بتغير درجة حرارته عند ثبوت الحجم باستخدام جهاز جولي أمكن الوصول إلى العلاقة البيانية الموضحة بالرسم. فيكون معامل زيادة ضغط الغاز .....  $\text{K}^{-1}$

- Ⓐ  $\frac{1}{3000}$  Ⓑ  $\frac{11}{273}$   
Ⓒ  $\frac{1}{276}$  Ⓓ  $\frac{1}{280}$

١٠١- إناء به غاز محبوس ضغطه 150 سم زئبق في درجة حرارة 25 سليزيوس ، فإذا قل ضغط الغاز ليصبح مساويا لضغط الجوي ، فإن النسبة المئوية لمقدار النقص في درجة حرارة الغاز بالكلفن تساوي .....

- Ⓐ 49.1% Ⓑ 49.5%  
Ⓒ 49.3% Ⓓ 49.7%



١٠٢ الرسم البياني يوضح تغير ضغط غاز بتغير درجة الحرارة بالكلفن في تجربتين منفصلتين عند ثبوت الحجم لكل تجربة ، فكون النسبة بين  $\frac{(Vol)_1}{(Vol)_2}$  عند النقطة x .....

$\frac{2P_2}{P_1}$  (ب)  
 $\frac{P_1}{P_2}$  (س)

$\frac{P_2}{P_1}$  (أ)  
 $\frac{P_2}{2P_1}$  (ج)

١٠٣ غاز ضغطه 0.5 atm في درجة حرارة 35°c فإن ضغط في درجة حرارة 85°c عند ثبوت الحجم يساوي .....

$5.89 \times 10^4 N/m^2$  (ب)  
440.8 cm Hg (س)

48.08 cm Hg (أ)  
0.62 atm (ج)



١٠٤ الصيغة الرياضية للقانون العام للغازات هي .....

$\frac{PT}{V} = \text{constant}$  (ب)

$\frac{VT}{P} = \text{constant}$  (أ)

$PVT = \text{constant}$  (س)

$\frac{VP}{T} = \text{constant}$  (ج)

١٠٥ كمية من غاز مثالي حجمه V وضغطه P ودرجة حرارته علي مقياس كلفن T ، فإذا زاد درجة حرارتها الي الضعف وزاد ضغطها 3 مرات فإن حجمها يصبح .....

$\frac{2V}{3}$  (ب)  
 $\frac{V}{3}$  (س)

$\frac{2V}{5}$  (أ)  
 $\frac{3V}{2}$  (ج)

١٠٦ المقصود بمعدل الضغط ودرجة الحرارة (S T P) هي ظروف خاصة للضغط ودرجة الحرارة وهي .....

الظروف	الضغط	درجة الحرارة
صفر كلفن	76 سم زئبق	(أ)
273 كلفن	76 سم زئبق	(ب)
صفر سيلزيوس	760 تور	(ج)
273 سيلزيوس	76 متر زئبق	(س)



١٠٧- كمية من غاز تشمل 100 mL عند درجة حرارة 27 سيلزيوس وضغط 740 مم زئبق ، اذا تغير الحجم الي 80 mL وضغط 740 مم زئبق ، ستصبح درجة الحرارة ..... سيلزيوس

- Ⓐ 21.6 Ⓑ 240  
Ⓒ -33 Ⓓ 89.5

١٠٨- منطاد مملوء بغاز الهيدروجين عند درجة حرارة 27 سيلزيوس حجمه 12000 لتر والضغط 0.5 Atm وصل الي مكان حيث درجة الحرارة 23- سيلزيوس والضغط الجوي 0.5 Atm ، فيكون حجم المنطاد .....لتر

- Ⓐ 24000 Ⓑ 20000  
Ⓒ 10000 Ⓓ 12000

١٠٩- فقاعة من الهواء على عمق 10.13 m تحت سطح ماء عذب حجمها  $28 \text{ cm}^3$  ، يكون حجمها قبل أن تصل سطح الماء مباشرة..... سم<sup>3</sup> ، بفرض أن درجة حرارة الماء عند العمق المشار إليه هي  $7^\circ \text{C}$  ودرجة الحرارة عند السطح  $27^\circ \text{C}$  علما بأن عجلة الجاذبية  $10 \text{ m s}^{-2}$  والضغط الجوي  $1.013 \times 10^5 \text{ N / m}^2$  وكثافة الماء تساوي  $1000 \text{ Kg / m}^3$

- Ⓐ 10 Ⓑ 60  
Ⓒ 30 Ⓓ 90

١١٠- غازان النسبة بين كثافتهما  $\frac{1}{2}$  والنسبة بين درجة حرارتهما  $\frac{2}{1}$  ، تكون النسبة بين  $\frac{P_1}{P_2}$  .....

- Ⓐ  $\frac{1}{1}$  Ⓑ  $\frac{1}{2}$   
Ⓒ  $\frac{2}{1}$  Ⓓ  $\frac{4}{1}$

١١١- غاز ضغطه 1 Atm وكثافته  $\rho$  عند 27 سيلزيوس ، عند ثبوت الضغط أي درجات الحرارة الآتية تجعل كثافته  $0.75 \rho$  .....

- Ⓐ 20 Ⓑ 30 سيلزيوس  
Ⓒ 400 كلفن Ⓓ 300 كلفن

١١٢- وعاءان مغلقان يحتويان علي غازين A , B وكانت كثافة B ضعف كثافة A عند نفس درجة الحرارة ، تكون النسبة بين  $\frac{P_A}{P_B}$  .....

- Ⓐ  $\frac{1}{1}$  Ⓑ  $\frac{1}{2}$   
Ⓒ  $\frac{2}{1}$  Ⓓ  $\frac{4}{1}$

١١٣- غاز حجمه 1 لتر وكتلته 2 جرام عند درجة حرارة 300 كلفن وضغط 1 Atm ، كم تكون درجة الحرارة إذا تغير الضغط الي 0.75 Atm والكتلة الي 1 جرام والحجم يظل 1 لتر

- Ⓐ 450 K Ⓑ 600 K  
Ⓒ 800 K Ⓓ 900 K

١١٤- أثناء ان لهما نفس الحجم تحتويان علي الهواء تحت ضغط  $P_1$  ودرجة حرارة  $T_1$  متصلان ببعضهم البعض بواسطة أنبوبة صيفه ، اذا تم الحفاظ علي درجة حرارة أحد الأوعية عند  $T_1$  والأخري أصبحت عند  $T_2$  تكون العلاقة التي بحسب منها الضغط .....

$$\frac{2P_1T_2}{T_1+T_2} \text{ (ب)}$$

$$\frac{T_1}{T_1+T_2} \text{ (د)}$$

$$\frac{2P_1T_1}{T_1+T_2} \text{ (أ)}$$

$$\frac{2P_1}{T_1+T_2} \text{ (ج)}$$

١١٥- أي من العلاقات الأنيه صحيح

$$\frac{V_1P_1}{V_2P_2} = \frac{T_1}{T_2} \text{ (ب)}$$

$$\frac{V_1V_2}{T_1T_2} = P_1P_2 \text{ (د)}$$

$$\frac{V_1T_2}{P_1} = \frac{V_2T_1}{P_2} \text{ (أ)}$$

$$\frac{P_1T_2}{V_1} = \frac{V_2P_1}{T_2} \text{ (ج)}$$

١١٦- كمية من غاز الأكسجين تشغل في  $90^\circ\text{C}$  وتحت ضغط 84 سم زئبق حجما قدره  $750 \text{ cm}^3$  فكم يكون حجمها في معدل الضغط ودرجة الحرارة ( S.T.P ) ..... سم

$$650 \text{ (ب)}$$

$$350 \text{ (د)}$$

$$623.4 \text{ (أ)}$$

$$264 \text{ (ج)}$$

١١٧- حسب كتلة كمية من غاز الهيدروجين حجمها 100 سم<sup>3</sup> جمعت بطريقة كهربية تحت ضغط 650 مم زئبق في درجة  $30^\circ$  إذا كانت كثافة الغاز في م<sup>3</sup> / كجم 0.09 م<sup>3</sup>

$$2.4 \text{ Kg (ب)}$$

$$8.8 \text{ Kg (د)}$$

$$10 \text{ Kg (أ)}$$

$$6.93 \text{ Kg (ج)}$$

١١٨- مقدار من غاز يشغل في درج حرارة  $25^\circ\text{C}$  حجما قدره  $300 \text{ cm}^3$  فكم يكون ضغطه اذ علمت أن حجمه عند S.T.P هو  $500 \text{ cm}^3$

$$142.14 \text{ cm Hg (ب)}$$

$$138.26 \text{ cm Hg (د)}$$

$$153.16 \text{ cm Hg (أ)}$$

$$100.15 \text{ cm Hg (ج)}$$

الفصل الثاني في قوانين الغارات

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	ج	٢	أ	٣	د	٤	د
٥	ج	٦	ب	٧	ج	٨	ج
٩	ب	١٠	ب	١١	د	١٢	د
١٣	ب	١٤	ج	١٥	أ	١٦	أ
١٧	أ	١٨	د	١٩	ج	٢٠	ج
٢١	د	٢٢	أ	٢٣	ج	٢٤	أ
٢٥	أ	٢٦	ب	٢٧	ج	٢٨	ب
٢٩	ج	٣٠	ب و أ	٣١	ب	٣٢	أ
٣٣	أ و ب	٣٤	ج	٣٥	ب	٣٦	ب
٣٧	ب	٣٨	أ	٣٩	أ	٤٠	د
٤١	ب	٤٢	ج	٤٣	د	٤٤	ب
٤٥	ج	٤٦	ج	٤٧	د	٤٨	ج
٤٩	أ	٥٠	ج	٥١	د	٥٢	ج
٥٣	ج	٥٤	ج	٥٥	د	٥٦	د
٥٧	ب	٥٨	د	٥٩	أ	٦٠	د
٦١	أ	٦٢	ب	٦٣	ج	٦٤	ج
٦٥	أ	٦٦	ب	٦٧	د	٦٨	ج
٦٩	أ	٧٠	د	٧١	د	٧٢	ج
٧٣	د	٧٤	ج	٧٥	ج	٧٦	د
٧٧	أ	٧٨	ج	٧٩	د	٨٠	أ
٨١	ج	٨٢	ج	٨٣	ج	٨٤	ب
٨٥	د	٨٦	د	٨٧	د	٨٨	ج
٨٩	ب	٩٠	ج	٩١	أ	٩٢	ج
٩٣	د	٩٤	أ	٩٥	ب	٩٦	د
٩٧	ب	٩٨	ب	٩٩	د	١٠٠	د
١٠١	ج	١٠٢	أ	١٠٣	ب	١٠٤	ج
١٠٥	ب	١٠٦	ج	١٠٧	ج	١٠٨	ج
١٠٩	ب	١١٠	أ	١١١	ج	١١٢	ب
١١٣	أ	١١٤	ب	١١٥	ب	١١٦	أ
١١٧	ج	١١٨	د				

## SHEET "11"

## الفصل الخامس: الغازات

- ١- حركات عشوائية تحدث لجزيئات المائع .
- ٢- عند ثبوت درجة الحرارة يتناسب حجم مقدار معين من غاز تناسباً عكسياً مع ضغطه .
- ٣- عند ثبوت درجة الحرارة يكون حاصل ضرب حجم كمية معينة من غاز وضغطه يساوي مقدار ثابت

## الفصل السادس: السوائل

- ١- الغازات قابلة للانضغاط .
- ٢- إذا أنضغط غاز إلى نصف حجمه الأصلي فإن ضغطه يزداد للضعف عند ثبوت درجة حرارته .
- ٣- يزداد حجم فقاعة من الهواء موجودة في الماء كلما أقتربت من السطح .

:- حركة الجزيئات في الغاز والسوائل والمواد الصلبة

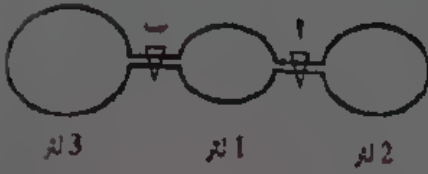
في الغازات	في السوائل	في المواد الصلبة

التمرين الاختصاصي الثاني: تجربة بويل .

## تجربة بويل:

- ١- كمية من غاز النيتروجين حجمها 10 لتر تحت ضغط 15 سم زئبق عند درجة 25 سليزيوس خلطت مع كمية من غاز الأكسجين عند نفس الدرجة وضغطها 50 سم زئبق في إناء مغلق سعته 5 لتر فصار ضغط الخليط 120 سم زئبق . أوجد حجم الأكسجين قبل الخلط . بفرض أن درجة الحرارة ثابتة أثناء الخلط.
- ٢- فقاعة هواء علي عمق 20 m تحت سطح الماء العذب حجمها  $20 \text{ cm}^3$  احسب حجمها قبل أن تصل لسطح الماء مباشرة ( علماً بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $= 10 \text{ m/s}^2$  ) ، الضغط الجوي  $= 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  ، كثافة الماء  $= 1000 \text{ Kg/m}^3$  بفرض ثبوت درجة الحرارة )

٣- في الشكل المقابل :



يحتوي الانتفاخ الأوسط علي غاز مثالي ضغطه

2 atm بينما الانتفاخان الآخران مفرغان تماماً

نفرض ثبوت درجة الحرارة .

ماذا يحدث للضغط داخل الانتفاخ الأوسط عند

(أ) فتح الصمام أ فقط .

(ب) فتح الصمامين أ ، ب معاً .

٤- الشكل المقابل :



يمثل أسطوانة مغلقة الطرفين تحتوي علي

مكبس عديم الاحتكاك عند منتصفها وكان ضغط الغاز

علي جانبي المكبس 75 cm Hg فإذا تحرك المكبس ببطء إلي اليمين ليقل حجم الجزء الأيمن

إلي النصف أوجد الفرق في الضغط علي جانبي المكبس بفرض ثبوت درجة الحرارة .

٥- أنبوبة شعيرية منتظمة المقطع بها هواء جاف محبوس بعمود من الزئبق ارتفاعه 15 cm فإذا كانت الأنبوبة

معلقة من أحد طرفيها وكان طول عمود الهواء قدره 20 cm عندما تُحمل رأسياً وفتحتها لأعلى ، 24 cm

عندما تُحمل أفقياً ، احسب الضغط الجوي . ثم احسب طول عمود الهواء المحبوس عندما تُحمل رأسياً وفتحتها لأسفل .

٦- إناء أسطواني له مكبس عديم الاحتكاك يحبس كمية من الهواء حجمها  $5460 \text{ cm}^3$  عند درجة  $0^\circ\text{C}$  وعندما

سخن الإناء أصبحت درجة حرارة الهواء داخله  $100^\circ\text{C}$  احسب المسافة التي يتحركها المكبس حتى يظل الضغط

تأبناً علماً بأن مساحة مقطع المكبس  $250 \text{ cm}^2$

### (أ) اختبار المصطلح (الطلي):

- ١- عند ثبوت ضغط غاز فإن حجم كمية منه يزداد بمقدار  $\frac{1}{273}$  من الحجم الأصلي عند درجة صفر سيلزيوس لكل ارتفاع في درجة الحرارة قدره درجة واحدة
- ٢- النسبة بين الزيادة في حجم غاز إلى حجمه الأصلي عند درجة صفر سيلزيوس لكل ارتفاع في درجة الحرارة قدره درجة واحدة عند ثبوت الضغط .
- ٣- درجة الحرارة التي ينعدم عندها حجم الغاز نظرياً عند ثبوت الضغط .

### (ب) اختبار التعاون:

- ١- معامل التمدد الحجمي تحت ضغط ثابت له نفس القيمة لجميع الغازات .
- ٢- يتمدد حجمان متساويان من غازي الأكسجين والنيتروجين بمقادير متساوية عند رفع درجة حرارتهما بمقادير متساوية عند ثبوت الضغط .
- ٣- الأنبوبة الزجاجية في جهاز شارل منتظمة المقطع .
- ٤- توضع قطرة صغيرة من حمض الكبريتيك المركز في أنبوبة جهاز شارل .
- ٥- يجب أن يكون الغاز جافاً عند تحقيق قانون شارل .

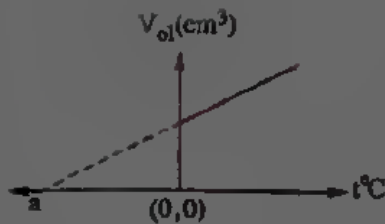
### (ج) اختبار الحساب بقولنا إن:

$$\text{معامل التمدد الحجمي لغاز تحت ضغط ثابت} = \frac{1}{273} K^{-1}$$

### (د) اختبار العلاقة الرياضية بين:

معامل التمدد الحجمي لغاز عند ثبوت الضغط .

### (هـ) اختبار الشكل المقابل (اختبار):



- (أ) ما تدل عليه النقطة a وما قيمتها ؟
- (ب) ما العلاقة الرياضية التي يمثلها الشكل وما يساويه الميل ؟

(أ) شرح التجربة بوضع بها أن الحجم المتساوية من الغازات المختلفة تمدد بمقادير متساوية إذا ارتفعت درجة حرارتها نفس العدد من درجات الحرارة مع ثبوت ضغطها

جهازاً يمكن استخدامه لتعيين معامل التمدد الحجمي للهواء تحت ضغط ثابت

(ب) اكتب القابون المستخدم في التجربة

ثم

- ١- اذكر الخطوات الرئيسية المستخدمة لذلك التعيين.
- ٢- اذكر الاحتياطات الواجب مراعاتها .
- ٣- اكتب القابون المستخدم في التجربة
- ٤- ما قيمة معامل التمدد الحجمي للغاز تحت ضغط ثابت.

تجربة بويل .

(د) اكتب الاحتياطات الواجب مراعاتها

(ن) مسائل:

(١) إذا كان حجم غاز في درجة صفر سليزيوس  $450 \text{ cm}^3$  فما هو حجمه في درجة  $91^\circ\text{C}$  بفرض أن ضغطه ثبت  
(٢) سخن دورق به هواء من  $20^\circ\text{C}$  إلى  $90^\circ\text{C}$  فكم تكون نسبة حجم الهواء الذي خرج منه إلى ما كان موجوداً به بفرض ثبوت الضغط .

(٣) كمية من غاز في درجة  $20^\circ\text{C}$  رفعت درجة حرارتها بمقدار  $10^\circ\text{C}$  مع بقاء ضغطه ثابتاً فزاد حجمها بمقدار  $3 \text{ cm}^3$  أوجد الحجم قبل التسخين .

(٤) لتر غاز في  $10^\circ\text{C}$  رفعت درجة حرارته وهو ثابت الضغط إلى  $293^\circ\text{C}$  فأوجد حجمه

(٥) غاز حجمه  $60 \text{ cm}^3$  عند درجة  $300^\circ\text{K}$  وضغط واحد ضغط جوي بينما حجمه  $36.4 \text{ cm}^3$  عند صفر درجة سليزيوس وضغطه 1.5 جوي . أوجد معامل التمدد الحجمي للغاز عند ثبوت الضغط

(٦) إذا كان طول عمود هواء محبوس في أنبوبة شعيرية منتظمة المقطع  $50 \text{ cm}$  عند درجة  $27^\circ\text{C}$  وعند رفع درجة الحرارة إلى  $99^\circ\text{C}$  أصبح طوله  $62 \text{ cm}$  احسب معامل التمدد الحجمي للهواء عند ثبوت الضغط .



**الخواص الفيزيائية للغازات:**

- ١- عند ثبوت الحجم يتناسب ضغط كمية معينة من غاز تناسباً طردياً مع درجة الحرارة الكلفينية .
- ٢- عند ثبوت حجم غاز يزداد ضغط مقدار معين منه بمقدار  $\frac{1}{273}$  من ضغطه الأصلي عند  $0^{\circ}\text{C}$  لكل ارتفاع في درجة الحرارة قدره درجة واحدة .
- ٣- النسبة بين الزيادة في ضغط غاز إلى حجمه الأصلي عن درجة صفر سيلزيوس لكل ارتفاع في درجة الحرارة قدره درجة واحدة عند ثبوت الحجم .
- ٤- درجة الحرارة التي ينعدم عندها نظرياً ضغط الغاز عند ثبوت الحجم .

**قانون الغازات المثالية:**

- ١- معامل الزيادة في الضغط ثابت لجميع الغازات عند ثبوت الحجم .
- ٢- عند رفع درجة حرارة غازي الهيدروجين وثنائي أكسيد الكربون بمقادير متساوية فإن ضغطهما يزداد بمقادير متساوية عند ثبوت الحجم .
- ٣- يوضع في قارورة جولي سبع حجمها زئبق .
- ٤- يجب أن يكون انتفاخ جهاز جولي جافاً من الداخل .

**معامل التمدد الحجمي للغاز:**

- ١- معامل زيادة ضغط الغاز عند ثبوت الحجم  $\alpha_P = \frac{1}{273} \text{ K}^{-1}$
- ٢- الصفر المطلق  $-273^{\circ}\text{C}$

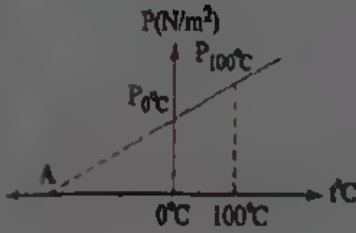
**قانون بويل وقانون شارل وقانون جولي:**

- ١- معامل التمدد الحجمي للغاز ومعامل الزيادة في ضغطه من حيث : ( الجهاز المستخدم لتعيين كل منهما - العلاقة الرياضية )
- ٢- قانون بويل وقانون شارل وقانون جولي من حيث : ( نص القانون - الصيغة الرياضية - العلاقة البيانية )

$$\beta_P = \frac{\Delta P}{P_{0^{\circ}\text{C}} \Delta t}$$



## (١٠) العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة حرارته عند ثبوت الحجم



العلاقة بين ضغط هواء محبوس ودرجة حرارته عند

ثبوت الحجم كما بالرسم البياني الموضح :

(أ) ما الذي تدل عليه النقطة (A) وما قيمتها ؟

(ب) اكتب ما يساويه الميل

## (١١) التمارين

إناء مقفل به هواء في درجة  $0^{\circ}\text{C}$  تم تبريده إلى  $-91^{\circ}\text{C}$  - فصار الضغط به 40 cm Hg فكم كان ضغط الهواء عند  $0^{\circ}\text{C}$  ؟

## SHEET "14"

## (١٢) ضغط الغاز عند ثبوت الحجم

حاصل ضرب حجم مقدار معين من غاز في ضغطه مقسوماً على درجة حرارته على تدرج كلفن يساوي مقدار ثابت

## (١٣) التمارين

بمعدل الضغط ودرجة الحرارة ( STP )

## (١٤) التمارين

١ - إذا كانت كتلة الهيدروجين في م ض د = 0.009 جم/لتر، احسب حجم كتلة 1 جرام من الهيدروجين عند  $200^{\circ}\text{C}$  وتحت الضغط الجوي المعتاد ، ثم احسب حجم نفس الكتلة وكذلك كثافتها عند تضاعف الضغط عشر مرات قدر الضغط الجوي المعتاد

٢ - فقاعة من الهواء على عمق 10.13 m تحت سطح ماء عذب حجمها  $28\text{ cm}^3$  احسب حجمها قبل أن تصل سطح الماء مباشرة بفرض أن درجة حرارة الماء عند العمق المشار إليه هي  $7^{\circ}\text{C}$  ودرجة الحرارة عند السطح  $27^{\circ}\text{C}$  علماً بأن عجلة الجاذبية  $10\text{ m s}^{-2}$  والضغط الجوي  $1.013 \times 10^5\text{ N / m}^2$  وكثافة الماء تساوي  $1000\text{ Kg / m}^3$

٣ - احسب كتلة كمية من غاز الهيدروجين حجمها 82.6 سم<sup>3</sup> جمعت بطريقة كهربائية تحت ضغط 640 مم زئبق . في درجة  $25^{\circ}$  إذا كانت كثافة الغاز في م ض د هي 0.09 كجم/م<sup>3</sup>

## اختبار (١) على الفصل

١- إذا كانت كثافة الهواء في  $0^{\circ}\text{C}$  وتحت ضغط  $75\text{cmHg}$  هي  $1.293\text{kg/m}^3$  فتكون كثافته في  $30^{\circ}\text{C}$  وتحت ضغط  $77\text{cmHg}$  ..... كجم/م<sup>٣</sup>

(ب) 1.12

(١) 1.07

(د) 1.24

(٢) 1.09

٢- عند ثبوت درجة الحرارة يتناسب الحجم الذي يشغله كمية معينة من غاز تناسباً عكسياً مع ضغط الغاز

(ب) العبارة خاطئة

(١) العبارة صحيحة

(ج) لا يمكن تحديد صحتها من خطئها

٣- عند ثبوت الضغط : يتناسب حجم كمية معينة من غاز تناسباً عكسياً مع درجة حرارتها المطلقة

(ب) العبارة خاطئة

(١) العبارة صحيحة

(ج) لا يمكن تحديد صحتها من خطئها

٤- درجة الحرارة التي ينعدم عندها ضغط الغاز نظرياً عند ثبوت الحجم تساوي 273 كلفن

(ب) العبارة خاطئة

(١) العبارة صحيحة

(ج) لا يمكن تحديد صحتها من خطئها

٥- غاز حجمه 10L محصور في أسطوانة قابلة للتمدد ، فإذا تضاعف الضغط ثلاث مرات وازدادت درجة الحرارة  $80^{\circ}\text{C}$  عند قياسها بمقياس كلفن ، فيكون الحجم الجديد للغاز ..... لتر

(ب) 6

(١) 54

(د) 16.7

(٢) 2.7

٦- عند ثبوت درجة الحرارة : يزداد حجم كمية معينة من غاز للضعف عند نقصان الضغط المؤثر عليها للربع

(ب) العبارة خاطئة

(١) العبارة صحيحة

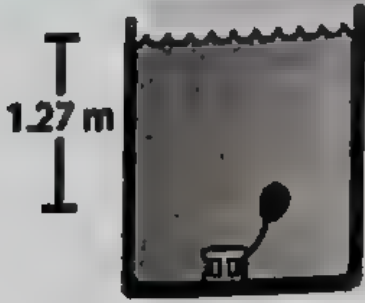
(ج) لا يمكن تحديد صحتها من خطئها

٧- تعرف العلاقة  $P_1V_1 = P_2V_2$  بالقانون العام للغازات

(ب) العبارة خاطئة

(١) العبارة صحيحة

(ج) لا يمكن تحديد صحتها من خطئها



مملوء بالهواء حجمه 125 mL عند ضغط جوى  
101.3 kPa عند سطح حمام سباحة. فإذا رسا  
على عمق 1.27 m تحت سطح الماء في بركة سباحة،  
في الشكل أدناه ، فيكون الحجم الجديد البالون  
mL .....

$(\rho = 10^3 \text{ Kg/m}^3, g = 10 \text{ m/s}^2)$

116 (B)

111.07 (S)

102 (C)

100 (D)

دعوى المتساوية من الغازات المختلفة تتمدد بمقادير مختلفة إذا رفعت درجة حرارتها درجات متساوية

(B) العبارة خاطئة

(A) العبارة صحيحة

(C) لا يمكن تحديد صحتها من خطئها

عن الضغط الذي تحدده كمية من غاز الأكسجين الموجوده في اناء ثابت الحجم عند 27 سيلزيوس يساوي  
كيلوباسكال ، فإن ضغطها عند 330 كلفن يساوي 160 كيلو باسكال

(B) العبارة خاطئة

(A) العبارة صحيحة

(C) لا يمكن تحديد صحتها من خطئها

من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره 5 لتر عند درجة حرارة 27 سيلزيوس وضغط 202.6 كيلو باسكال ،  
حجمها في STP ..... لتر

9.1 (B)

4.2 (S)

10 (C)

8 (D)

حجمه 2 لتر به غاز الهيدروجين تحت ضغط 40.52 كيلو باسكال واخر حجمه 6 لتر به غاز النيتروجين  
تحت ضغط 42.52 كيلو باسكال ، فإذا ظلت درجة الحرارة ثابتة وتم وضع الغازين في اناء اخر حجمه 10 لتر  
بالمزيج الضغط الكلي للغازين ..... كيلو باسكال

43.2 (B)

336.16 (S)

33.616 (C)

50.6 (D)

ماء يحبس فوقه كمية من غاز ، مربوط به قطعه من الخشب في أسفل الإناء ، عند قطع الخيط ماذا  
حدث لضغط السائل وضغط الغاز ؟



الضغط السائل	الضغط الغاز
يزداد	يقل
يقل	لا يتغير
يقل	يقل
لا يتغير	يزداد

(A)

(B)

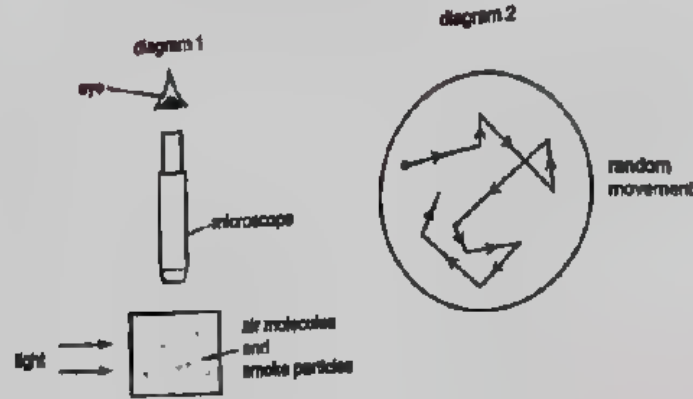
(C)

(D)

١٦- إذا وضع في مستودع جهاز جولي  $\frac{1}{7}$  حجمه فإن حجم الغاز المحبوس ... أثناء التسخين

- (أ) يزداد  
(ب) يقل  
(ج) لا يتغير  
(د) لا توجد معلومات كافية

٢- الشكل (1) يوضح الأجهزة المستخدمة لرصد حركة دقائق الدخان والشكل (2) يوضح الحركة العشوائية للجزيئات



ما السبب في هذه الحركة العشوائية

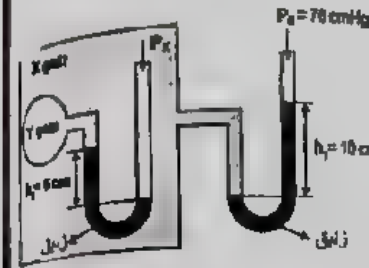
- (أ) جزيئات الهواء تصادم مع جزيئات الدخان  
(ب) تصادم جزيئات الدخان مع بعضها  
(ج) تفاعل جزيئات الدخان مع الأكسجين في الهواء  
(د) لا توجد إجابة صحيحة

١٤- طبقا لقانون شارل ، أي الكميات العبرانية الأتيه ثابت وأبها متغير

كتاب	ثابت	ثابت	ثابت
١	ثابت	ثابت	ثابت
٢	ثابت	ثابت	ثابت
٣	ثابت	ثابت	ثابت
٤	ثابت	ثابت	ثابت

١٥- في الشكل المقابل: يكون ضغط الغاز Y ..... سم زئبق

- (أ) 80  
(ب) 86  
(ج) 76  
(د) 82

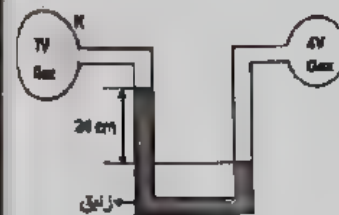


١٦- اثناء ثابت الحجم به كمية من غاز ، وكان ضغط لغاز 72 سم زئبق عند درجة حرارة 280 كلفن بينما ضغطه عند درجة حرارة 360 كلفن 92.57 سم زئبق ، احسب معامل زيادة ضغط لغاز .....  $K^{-1}$

- (أ)  $\frac{1}{3000}$   
(ب)  $\frac{11}{273}$   
(ج)  $\frac{1}{276}$   
(د)  $\frac{1}{273}$

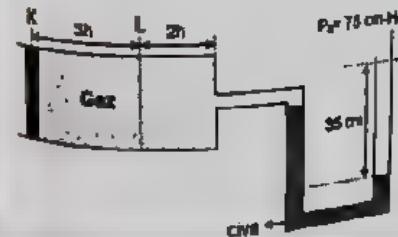
١٧- في الشكل المقابل : إذا كان حجم الغاز المحبوس في المستودع K هو 7V وحجم الغاز المحبوس في المستودع L هو 4V وكان الفرق بين سطحي الزئبق في الفرعين 24 سم ، فيكون ضغط الغاز في المستودع L = ..... سم زئبق

- (أ) 32  
(ب) 56  
(ج) 42  
(د) 38



١٨- إذا تم تحريك المكبس عديم الاحتكاك من K الى L مع ثبوت درجة الحرارة ، يصبح الفرق بين سطحي الزئبق في الفرعين ..... سم

- (أ) 25  
(ب) 10  
(ج) 12.5  
(د) 20



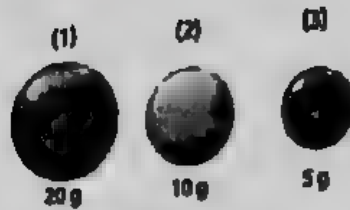
ملف نموذج الامتحان (1)

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(1)	ب	(2)	أ	(3)	ب
(4)	ب	(5)	ب	(6)	ب
(7)	ب	(8)	ب	(9)	ب
(10)	ب	(11)	ب	(12)	أ
(13)	ب	(14)	ب	(15)	أ
(16)	ب	(17)	ج	(18)	أ
(19)	د	(20)	ب		



## امتحان رقم (1)

ثلاث كرات من نفس المادة عند نفس درجة الحرارة ،  
أي العبارات صحيحة :



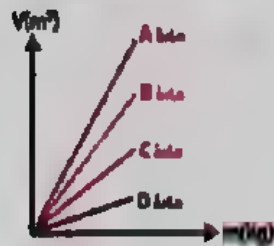
- ① كثافة الكرة (1) = كثافة الكرة (3)  
② كثافة الكرة (1) أكبر كثافة الكرة (2)  
③ كثافة الكرة (3) أكبر من كثافة الكرة (1)  
④ كثافة الكرة (2) أقل من كثافة الكرة (3)

ماء يحتوي علي سائل : تكون النسبة بين ضغط السائل  
عند نقطة X الي ضغطه عند نقطة Y هي .....

- ①  $\frac{2}{1}$   
②  $\frac{3}{2}$   
③  $\frac{1}{3}$   
④  $\frac{1}{1}$

الشكل يوضح العلاقة بين الكتلة والحجم لأربعة مواد مختلفة ،  
أي المواد لها أكبر كثافة ؟

- ① A  
② C  
③ B  
④ D



الطريق يمكنه تحمل ضغوط كبيره تصل الي  $4.9 \times 10^6 \text{ Pascal}$  ، ما هو الحد الأقصى للعمق الذي يمكن  
للطريق الوصول اليه في ماء البحر . علما بأن كثافة ماء البحر 1030 كجم / م<sup>3</sup> والضغط الجوي  
 $1.013 \times 10^5 \text{ Pascal}$  و  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

- ① 400 m  
② 475.4 m  
③ 485.3 m  
④ 375 m

الجزء الخاص

بالاختبارات علي المنهج

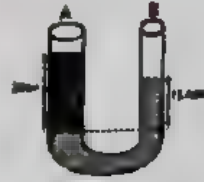


١٠- إذا كان الضغط الجوي عند نقطة  $1.013 \times 10^5 \text{ pascal}$  فإنه يساوي .....

- ① 0.76 m Hg  
② 1.03 cm Hg  
③ 1.03 bar  
④ 76 m Hg

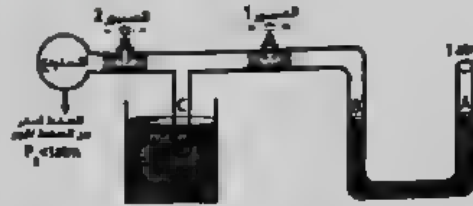
١١- يوضح الشكل سائلين غير قابلين للامتزاج داخل أنبوبة علي شكل حرف U أحد فرعيها أضيق من الآخر ، تكون الكثافة النسبية للسائل B تساوي .....

- ① 0.77  
② 1.1  
③ 0.9  
④ 1.3



١٢- ماذا يحدث لسطح الزيت عند النقاط A, B, C عند فتح الصنوبرين 1, 2

- ① ترتفع C بينما تنخفض B وترتفع A  
② تظل A, B ثابتان بينما تنخفض C  
③ تظل C ثابتة بينما ترتفع A, B  
④ تنخفض A بينما B, C يرتفعان

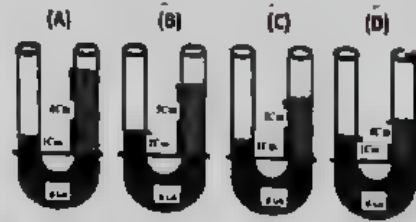


١٣- إذا كان الاختلاف في قيمة الضغط داخل طائره معقده في الهواء وخارجها 0.1 atm فإنه يكافئ

- ① 7.6 m Hg  
② 0.76 m Hg  
③ 76 m Hg  
④ 0.076 m Hg

١٤- يقل الشكل أنابيب ذات شعبتين لقياس كثافة سوائل مختلفة حيث أن الفرع الأيسر للأنابيب يحتوي علي ماء كثافته 1000 كجم / م<sup>3</sup> ، أي من الأنابيب التالية تكون فيه الكثافة النسبية للسائل 0.4

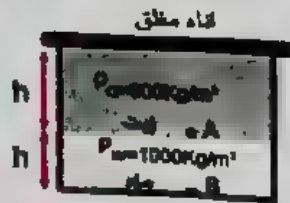
- ① A  
② C  
③ B  
④ D



١٥- إذا به كمية من الماء والزيت ،

لأن النسبة بين الضغط عند نقطة A الي الضغط عند النقطة B

- ①  $\frac{4}{6}$   
②  $\frac{4}{8}$   
③  $\frac{4}{9}$   
④  $\frac{4}{10}$



## كتاب التدريبات والإحصائيات

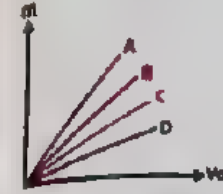
١- أربع مكعبات منصوبة في بحره ومر مواد مختلفة ادع - حديد - ألومنيوم - نحاس - كبريتيك  
يكون ترتيب كتل المواد كالتالي

المادة	Al	Fe	Au	Cu
الكتلة kg/m <sup>3</sup>	2700	7850	19360	8920
الشكل	للمكعب	مكعب	مكعب	مكعب

- ①  $m_{Au} > m_{Cu} > m_{Fe} > m_{Al}$   
②  $m_{Au} > m_{Fe} > m_{Cu} > m_{Al}$   
③  $m_{Al} > m_{Cu} > m_{Au} > m_{Fe}$   
④  $m_{Cu} > m_{Au} > m_{Fe} > m_{Al}$

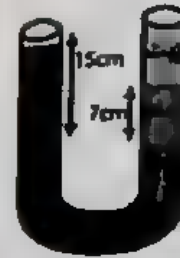
٢- الشكل يوضح العلاقة بين كتلة و حجم كمية من ادم لأربعة أشخاص مصابين بمرض الأنجب ، فاي الأعضاء تكون لديه نسبة الإصابة بالمرض أعلي

- ① A  
② B  
③ C  
④ D



٣- في الشكل الذي أمامك ، إذا علمت أن كثافة الماء تساوي 800 Kg/m<sup>3</sup> وكثافة الزيت 1000 Kg/m<sup>3</sup>

- فيكون ارتفاع عمود الزيت ..... سم  
① 9  
② 10  
③ 8  
④ 12



٤- يمثل الشكل بارومتر زئبقي موضوع في مكان ما لقياس الضغط الجوي ، تدل قراءة البارومتر علي أنه موضوع .....

- ① في وادي بين جبين  
② عند مستوي سطح البحر  
③ علي قمة جبل  
④ في قاع بحر عميق



٥- الشكل يوضح الماء به سائل كثافته  $\rho$  وهجلة الجاذبية الأرضية  $g$  وارتفاع السائل  $h_1 = h_2 = h_3$

فإن الضغط عند النقاط x, y, z كالتالي

- ①  $P_x = P_y = P_z$   
②  $P_z > P_y > P_x$   
③  $P_x < P_y = P_z$   
④  $P_x = P_y > P_z$



## امتحان رقم (2)

يتميز الضغط الإيجابي والضغط الإيجابي للشمع الملبى

$$\frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{2}$$

تتمدد الحجمي للغازات  $K^{-1}$

$$-273$$

غير ذلك

$$\frac{2}{1}$$

$$\frac{3}{2}$$

$$273$$

$$\frac{1}{273}$$

يستخدم الزئبق يستخدم في

تعيين ارتفاع جبل

جميع ما سبق

قياس الضغط الجوي

تعيين متوسط كثافة الهواء

عند بدء به هواء ضغطه  $2 \text{ atm}$  عند درجة حرارة  $15^\circ \text{C}$  سيليزيوس فإذا ارتفعت درجة حرارته إلى  $60^\circ \text{C}$  سيليزيوس ، فيكون ضغط الهواء داخل الاطار عند هذه الدرجة يفرض شوت الحجم  $\text{atm}$

$$2.3$$

$$8$$

$$4$$

$$1.5$$

يوضح حجم الانتفاخ الزجاجي زئبق في

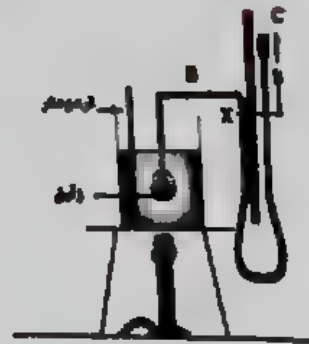
بوصلة بالشكل حتي

يغير حجم الغاز بانتظام طوال التجريه

يثبت ضغط الغاز طوال التجريه

يثبت حجم الغاز طوال التجريه

لا توجد اجابه صحيحه



إذا قل ضغط غاز للربع عند ثبوت درجة حراره فإن

يزيد للضعف

يزداد 4 أمثاله

يقل للنصف

يظل ثابت

كتاب التدريس وقد منصف

A	B	C	D
1020	1030	1100	1010

أي من الأشهر منصف

B

D

A

C



أي من الأشهر منصف

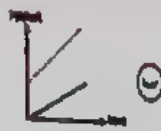
B

D

A

C

أي من الأشهر منصف



أي من الأشهر منصف

1 ضغط جوي

750 تور

0.8 متر زئبق

0.9 بار

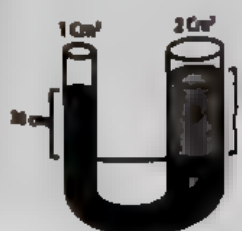
أي من الأشهر منصف

37.1

37.2

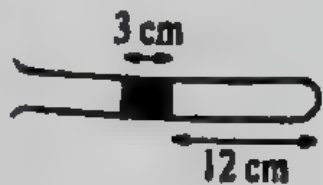
37.5

37



مد تضاعف درجة حرارة غاز علي مقياس كلفن عن ثبوت حجمه فإن ضغطه .....  
 (أ) يزداد للضعف  
 (ب) يقل للنصف  
 (ج) لا يتغير  
 (د) يزداد 4 أمثال

خلط حجمان متساويان من مادتين مختلفتين لا يتفاعلان مع بعضهما  
 وكثافتهما  $2000 \text{ kg/m}^3$  و  $6000 \text{ kg/m}^3$  فإن كثافة الخليط تساوي ..... كجم/م<sup>3</sup>  
 (أ) 4000  
 (ب) 3000  
 (ج) 5500  
 (د) 5300



الشكل المقابل يوضح أنبوبة شعيرية منتظمة المقطع بها  
 سبط زيتي يحبس كمية من الهواء فإذا وضعت الأنبوبة رأسياً  
 ودونها لاسفل مع ثبوت درجة الحرارة يصبح طول عمود  
 الهواء المحبوس ..... (علماً بأن:  $P_a = 76 \text{ cmHg}$ )  
 (أ) 15.6 cm  
 (ب) 16.6 cm  
 (ج) 11.5 cm  
 (د) 12.5 cm

نقل بارومتر الي قمة جبل بالنسبة لقراءته بفرض ثبوت درجة الحرارة  
 (أ) تزداد  
 (ب) تقل  
 (ج) لا تتغير  
 (د) تصبح صفر

مانومتر زيتي بقي ضغط الغاز المحبوس به أكبر من الضغط الجوي فإذا ارتفعنا بالمانومتر لأعلي مبني .....  
 (أ) يقل ضغط الغاز  
 (ب) يزداد الفرق بين ارتفاعي سطحي الزيت في الفرعين  
 (ج) يقل الفرق بين ارتفاعي سطحي الزيت في فرعين  
 (د) لا يتغير الفرق بين ارتفاعي سطحي الزيت في فرعين

نفط عمود الزيتي طوله 70 cm ومساحة مقطعة  $4 \text{ cm}^2$  ..... ضغط عمود طوله 70 cm ومساحة  
 مقطعة  $2 \text{ cm}^2$   
 (أ) أكبر  
 (ب) أقل من  
 (ج) يساوي

غاز حجمه Vol وضغطه p زاد الضغط الواقع علي الغاز الي الضعف دون تغير في درجة حرارته فإن حجم  
 الغاز يصبح .....  
 (أ)  $\frac{1}{2} \text{ Vol}$   
 (ب) Vol  
 (ج)  $2 \text{ Vol}$

كتاب التدرسات والتمارين

٧- فضاء من الهواء عند سطح البحر رطبت في  
 ورر عمود من الماء ارتفاعه 11 يكون عمق مسدودة

(أ) H  
 (ب) 2H  
 (ج) 8H  
 (د) 7H

٨- تعبر الكثافة من العلاقة .....  
 (أ)  $\frac{m}{vol}$   
 (ب)  $\frac{m}{vol}$   
 (ج)  $\frac{vol}{m}$   
 (د)  $\frac{m^2}{vol}$

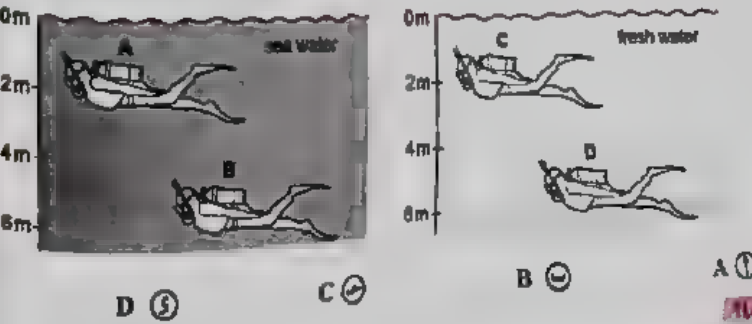
٩- 1.013 بار تساوي ..... تور  
 (أ) 0.76  
 (ب) 7600  
 (ج) 760  
 (د) 7.6

١٠- مكبس هيدروليكي قطر مكسة الصغر 2 cm تؤثر عليه قوة مقدارها 200 نيوتن وقطر المكبس الكبير  
 24 cm تكون أكبر كتلة يمكن رفعها بواسطة المكبس ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )  
 (أ) 1800  
 (ب) 2880  
 (ج) 1000  
 (د) 1800

١١- في السؤال السابق تكون القلادة الآلية للمكبس  
 (أ) 12  
 (ب)  $\frac{1}{12}$   
 (ج) 144  
 (د) 48

١٢- أنبوبة ذات شعبتين منتظمة المقطع ارتفاعها الراسي 30 cm مملوءة بالماء إلى منتصفها صب زيت في أحد  
 الفرعين حتي حافظته ، فيكون ارتفاع الماء فوق السطح الفاصل .....  
 علماً بأن: كثافة الزيت  $800 \text{ kg/m}^3$  وكثافة الماء  $1000 \text{ kg/m}^3$   
 (أ) 10 cm  
 (ب) 20 cm  
 (ج) 5 cm  
 (د) 40 cm

١٣- الشكل يوضح غواصين في ماء البحر وآخرين في ماء النهر ، علماً بأن كثافة ماء البحر أكبر من كثافة ماء النهر ،  
 أي الغواصين يتأثر بأكبر ضغط



من افاز محبوبه في اثناء اسطوانتي متصل بمكبس عديم الاحتكاك كما بالشكل  
مع تحريك المكبس ببطء ناحية اليمين مع عدم تغير درجة الحرارة  
سائل الذي يحدث لكثافة وضغط الغاز



الضغط	الكثافة
يقل	يقل
تقل	لا يتغير
تزداد	يقل
تزداد	لا يتغير

بوجه ذات شعبتين مساحة مقطع أحد قروعيه ثلاثة أمثال مساحة الفرع الآخر صب بياه ماء ثم وضع في  
الفرع المتسع كمية من الزيت فانخفض سطح الماء في هذا الفرع مسافه 1cm  
حسب ارتفاع الزيت في الفرع المتسع

(علما بأن كثافة كل من الماء والزيت علي الترتيب  $1000 \text{ kg/m}^3$  -  $800 \text{ kg/m}^3$ )

- 5 cm ① 8 cm ② 4 cm ③ 7 cm ④

إصاعه غازيه حجمها (vol) عند قاع بصيرة و عندما ارتفعت الي السطح زاد حجمها الي ثلاث أمثال قيمته فإذا  
كانت قراءة البارومتر الزئبقي عن سطح البصيرة 75 cmHg احسب عمق البصيرة بفرض ثبوت درجة الحرارة

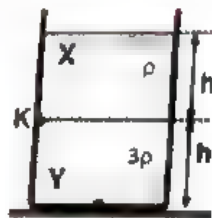
- 100 m ① 200 m ② 150 m ③ 140 m ④

إذا استبدل الهواء المعبوس في أنبوبة جهاز شارل بغاز ثاني أكسيد الكربون وتكرر التجربة بالنسبة للقيمة  
يعامل التمدد الحجمي.....

- تزداد ① تقل ② لا تتغير ③ لا توجد معلومات كافية ④

غاز حجمه 200 سم<sup>3</sup> في درجة 27 سيليزيوس. احسب حجمه في درجة 77 سيليزيوس عند ثبوت الضغط

- 300 cm<sup>3</sup> ① 233.3 cm<sup>3</sup> ② 20 cm<sup>3</sup> ③ 135 cm<sup>3</sup> ④



في اشكل المقابل ، تكون النسبة بين  $\frac{P_K}{P_L}$  ...

علما بأن السائل غير معرض للضغط الجوي

- 1 ①  $\frac{1}{2}$  ② 2 ③  $\frac{1}{4}$  ④

قيمة الضغط الجوي الذي يقيسه البارومتر ..... سم زئبق

- 12 ① 86 ② 100 ③ 74 ④



### امتحان رقم (3)

1. من غير أن يكون متغير مستوع غاز معطاه أكبر من الضغط الجوي من سطح الارض الي قمة جبل فال فرق  
الضغط بين قاعدته و قمته هو ...

- ① تزداد ② لا تتغير ③ تقل ④ تصبح صفر

2. جسم كتله m وحجمه  $V_0$  قاد انقص كتله الي النصف فان كثافته مدته.....

- ① تزداد ② لا تتغير ③ تقل ④ لا توجد معلومات كافية

3. إذا كان ضغط محوس في إنه 1.2 atm ، فإن ضغط الغاز بوحدة cmHg يساوي .....

- ① 0.19 ② 1.96 ③ 77.2 ④ 91.2

4. إذا كانت قيمة الضغط الجوي عند قاعدة جبل 76cmHg وقيمه عند قمة الجبل 60.8 cmHg

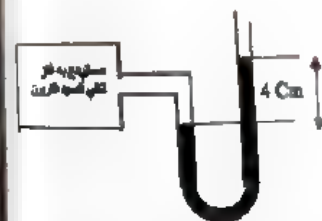
فال فرق الضغط بين قاعدته و قمته يساوي ..

- ①  $1.92 \times 10^4 \text{ pas}$  ②  $1.98 \times 10^4 \text{ pas}$  ③  $2.03 \times 10^4 \text{ pas}$  ④  $2.2 \times 10^4 \text{ pas}$

5. إذا كان ضغط غاز ثاني أكسيد الكربون في المستوع الموضح بالشكل

يساوي 800 تور فإن قيمة الضغط الجوي = .....

- ① 1.013 ② 76 ③ 2.4 ④ 760



6. إذا كانت قراءة بارومتر زئبقي عند سطح الارض 76 cmHg فما قراءته عند قمة جبل ارتفاعه 500 m  
(علما بأن الكثافة النسبية للزئبق 13.6 ومتوسط كثافة الهواء  $1.25 \text{ Kg/m}^3$ )

- ① 76 cmHg ② 75 cmHg ③ 71.4 cmHg ④ 70 cmHg



# امتحان رقم (4)

جسمته وهو مملوء تماماً بالماء 1 kg فإذا وضع بداخله جسم كتته 375 g تم إزاحه كمية من الماء 40 g تكافئ . فإن الكثافة النسبية لمادة الجسم تساوي

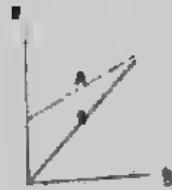
8.82 ①

10.5 ②

7.925 ③

9.375 ④

رسم بياني الموضح العلاقة بين الضغط و العمق لسائلين A, B



① أكبر كثافة و المستودع مفتوح

② أكبر كثافة و المستودع مفتوح

③ أقل كثافة و المستودع مغلق

④ أكبر كثافة و المستودع مغلق

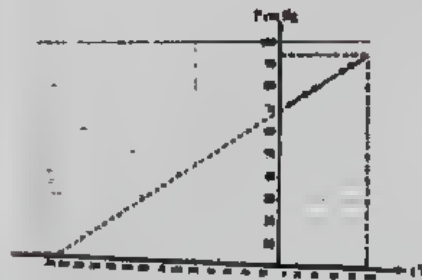
موتر زئبقي ضغط الغاز المحبوس به أكبر من الضغط الجوي فإذا ارتفعنا بالمانومتر لاعلي مبني .....

① يقل ضغط الغاز

② يزداد الفرق بين ارتفاعي سطحي الزئبق في الفرعين

③ يقل الفرق بين ارتفاعي سطحي الزئبق في فرعين

④ لا يتغير الفرق بين ارتفاعي سطحي الزئبق في فرعين



من تجربة عملية لدراسة تغير ضغط كمية

هجومية من غاز بتغير درجة حرارته عند ثبوت

حجم باستخدام جهاز جولي أمكن الوصول الي

مدقة البسيطة الموضحة بالرسم. فيكون معامل

زيادة ضغط الغاز .....  $K^{-1}$

11 ①  
273

1 ②  
273

3000 ③

1 ④  
276

عند مضمون بخار الهيدروجين تحت الضغط الجوي عند درجة حرارة 27 سيليزيوس حجمه 12000 لتر ،

الضغط 0.5 atm وصل الي مكان حيث درجة الحرارة 23- سيليزيوس والضغط الجوي 0.5 atm ، فيكون

حجم الانطاد .....

2000 ①

12000 ②

24000 ③

10000 ④

## كتاب التدريبات والامتحانات

١٤- كمية من غاز في درجة  $17^{\circ}C$  رفعت درجة حرارتها بمقدار  $100^{\circ}C$  مع بقاء ضغطها ثابت فزاد حجمها بمقدار  $2.5^{\circ}C$  واحد بمقدار ..... سم

55.6 ①

7.25 ②

0.8 ③

0.4 ④

١٥- وعاءان معقان يحتويان علي غازين A, B وكانت كثافة B ضعف كثافة A عند نفس درجة الحرارة، تكون النسبة بين  $\frac{P_A}{P_B}$

1 ①  
2

4 ②  
1

1 ③  
1

2 ④  
1

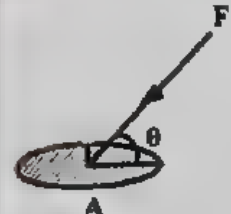
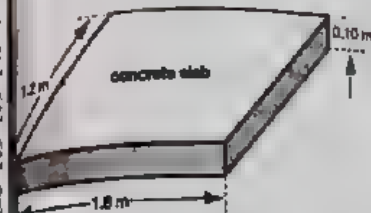
١٦- كتلة معدنية كثتها  $2350 \text{ kg/m}^3$  وأبعادها موضحة بالشكل فتكون كتلتها ..... كم

235 ①

507.6 ②

240 ③

800 ④



١٧- في الشكل المقابل - قوة تؤثر علي سطح ما كما هو موضح بالشكل

فيكون الضغط الشغل عنها .....

$P = \frac{F \sin \theta}{A}$  ①

$P = \frac{F \cos \theta}{A}$  ②

لا توجد اجابه صحيحة ③

١٨- إذا وضع في مستودع جهاز جولي  $\frac{1}{3}$  حجمه زئبق بدلا من  $\frac{1}{2}$  حجمه فإن حجم الغاز المحبوس ..... أثناء التسخين

يزداد ①

لا يتغير ②

لا توجد معلومات كافية ③

١٩- كل مما يأتي متحقق عند استخدام مكبس هيدروليكي مثالي ماعدا ان

① يتحرك أحد المكبتين مسافة أكبر من المكبس الاخر

② تزداد القوة المؤثرة علي أحد المكبتين عن القوة المؤثرة علي المكبس الاخر

③ تكون مساحة مقطع أحد المكبتين أكبر من مساحة مقطع المكبس الاخر

④ يكون الشغل المبذول علي أحد المكبتين أكبر من الشغل الناتج علي المكبس الاخر

٢٠- إذا انما اسطوانة به 100 سم<sup>3</sup> من الزيت ، عند نقله إلى إناء مخروطي فإن ..... يتغير

شكله وحجمه ①

كتلته وحجمه ②

شكله فقط ③

كتلته فقط ④

عندئذ من الماء سمكها 50 cm تستقر فوق طبقة من الزيت سمكها 20 cm فإن الفرق في الضغط بين السطحين عند السطح الفاصل بين الماء والزيت ولآخر عند قاع الزيت تتغير من العلاقة

- ①  $pgh$  زيت فقط  
②  $pgh$  ماء فقط  
③  $pgh$  زيت + ماء  
④  $pgh$  زيت فقط

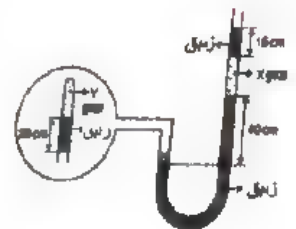
في الإجابات الآتية صحيحة

نوع الحركة	نوع الوسط
①	متوازيه
②	اهتزازيه
③	عشوائيه
④	عشوائيه
⑤	صلب - سائل - غاز

كمية من غاز حجمها 400 سم<sup>3</sup> بردت من 27 سيلزيوس الى 3- سيلزيوس عند ثبوت الضغط فيصبح حجمها

- ① 40  
② 44.4  
③ 360  
④ 30

في الشكل المقابل :

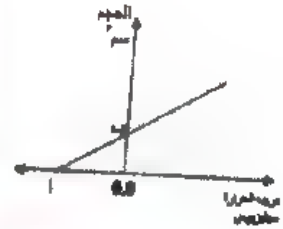


دعنا أن الضغط الجوي 65 سم زئبق تكون النسبة بين  $\frac{P_x}{P_y}$

- ①  $\frac{1}{2}$   
②  $\frac{3}{4}$   
③  $\frac{3}{2}$   
④  $\frac{4}{5}$

أشكاله من (١٨٥-١٩٩)

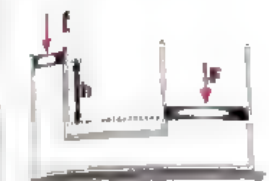
من تجربة عملية لدراسة تغير حجم كمية معينة محبوسة من غاز بغير درجة حرارته عند ثبوت الضغط باستخدام جهاز شارل أمكن الوصول الى العلاقة البيانية الموضحة بالرسم:



- تكون قيمة النقطة (١) .....  
① 273°C  
② 273°K  
③ 0°C  
④ -273°C

كثافات استريبات والاعشبات

- ① 5 cm  
② 8 cm  
③ 9 cm  
④ 10 cm  
⑤ 64/9



- ①  $\frac{P}{P_0} = \frac{h}{h_0}$   
②  $\frac{P}{P_0} = \frac{h}{h_0} + pgh$   
③ لا توجد إجابة صحيحة  
④  $\frac{P}{P_0} = \frac{h}{h_0} + pgh$



شكر بوضوح مبدئية هي استخدام قياس ضغط في أحد جانبي فكانت قرعته h cm من الماء ، فإذا يكون من لأقصى استغفم الماء دلاً من الزئبق

- ① ستكون كبيرة جداً إذا استخدم الزئبق  
② ستكون صغيرة جداً إذا استخدم الزئبق  
③ كان لابد أن تكون الأنبوبة ذات مساحة صغيرة حتى يتم استخدام الزئبق  
④ كان لابد أن تكون الأنبوبة ذات مساحة كبيرة حتى يتم استخدام الزئبق

نستخدم لقياس الضغط الجوي 3 أنابيب مختلفة في مساحة المقطع والطول ، أي منهم يصلح لقياس الضغط الجوي

- ① الأنبوبة ذات المساحة A<sub>1</sub>  
② الأنبوبة ذات المساحة A<sub>2</sub>  
③ الأنبوبة ذات المساحة A<sub>3</sub>  
④ جميع الأنابيب تصلح



## امتحان رقم (5)

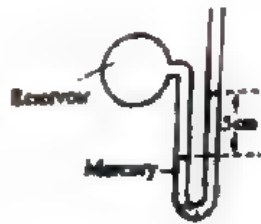
بمائل داخل أثناء اسطوانتي الشكل حتي وصل السائل إلي منتصف الاناء و تم تقدير كثافة السائل فكانت 10  
من المزيد من هذا السائل ليملا الاناء تماما مع ثبوت درجة حرارة السائل فإن كثافة السائل تصبح

5

1.5 p

2 p

5 p



الضغط الجوي يساوي 0.75 mHg

محط الغاز المسوس في المستودع يساوي torr

80

70

700

800

مع في مستودع جهاز جوي  $\frac{1}{7}$  حجمه

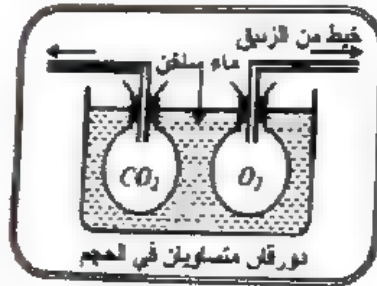
حجم الغاز يحسب ... أثناء التسخين

يقل

يزداد

5 لا توجد معلومات كافية

لا يتغير



تكر بوضع دورقان بهما غازات مختلفة النوع ومتساوية

حجم عند رفع درجة الحرارة بوضعهم في ماء ساخن

سوت بصعط ، فيكون

تعدد الأكسجين أكبر من تعدد ثاني اكسيد الكربون

تعدد الأكسجين أقل من تعدد ثاني اكسيد الكربون

تعدد الأكسجين يساوي تعدد ثاني اكسيد الكربون

5 لا توجد معلومات كافية

عدوت البراضيه الأتيه يعبر بصورة صحيحة عن قانون شارل

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad \text{5}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad \text{5}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

كتاب المدرسات والمصاحبات

سعة قطر

محط الغاز عند  $0^\circ\text{C}$

حجم الغاز عند  $0^\circ\text{K}$

1 المعامل المطلق

2 حجم الغاز عند  $0^\circ\text{C}$

3 مبر محط مشيه

4  $V_0$

5  $\alpha_V (V_0)$

6  $\alpha_V (V_0) \Delta t$

7 بعد أن يمر مدى شعر مكره في حارة مكره

8 الزوجية

9 لا توجد اجابه صحيحة

10 الصخط

11 الكثافة

12 قد حدث تغير في شدة ضوء مكره مكره مكره فكانت قراءة ابازومتر عند سطح الهرم 6 cm

13 Hg وفرة عند قمة جود في شدة حرارة 74.68 cm Hg فإذا علمت أن متوسط كثافة الهواء

14 عند مكره 24 cm Hg فإن شدة ضوء مكره مكره مكره تقريبا علما بأن كثافة الزئبق 13600

15 حجم

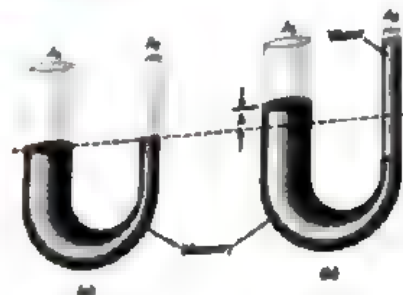
139 m

136 m

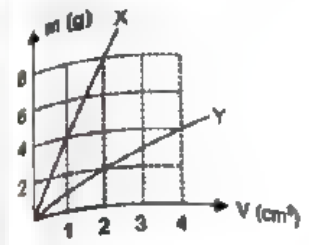
132 m

128 m





٦- يبين الشكل انفاذ علاقة بين كتلة والحجم للسوائل X و Y واسى يمكن أن يضغط مع بعضها ، تكون كثافة حط من حجمين متساويين من السائلين جرام سم<sup>3</sup>



كتاب التدرجات واللمنصات

٧- اذا كانت النسبة بين نصفي قطر المكعبين الأسطوانية في المكعب المائي هي 9:2 فان النسبة f:F تساوي

- ١ ① 4 ② 2.5 ③ 2 ④ 1 ⑤

- 0.4 ① 0.2 ② 0.3 ③ 0.1 ④ 0.3 ⑤

٨- ليبر يكافئ .....

- ١ ① 4: 81 ② 2: 9 ③ 9: 2 ④ 81: 4 ⑤

٩- السبة بين لصفط المؤثر على المكعب الصغير والضغط المؤثر على المكعب الكبير في المكعب الهيدروليكي الواحد الصحيح

- ١ ① أكبر من ② أقل من ③ تساوي ④

١٠- يردد ضغط عند نقطة في باطن سائل مديدة

- ١ ① كثافة السائل فقط ② عمق النقطة فقط ③ الكثافة والعمق معا ④ لا توجد إجابة صحيحة

١١- إذا زادت درجة حرارة الغاز بدرجة ١00 كلفن إلى الضعف وظل الحجم ثابت فإن:

- ١ ① الضغط يقل إلى النصف ② الضغط يزداد للضعف ③ يظل الضغط ثابت ④ لا يوجد إجابة صحيحة

١٢- وحدة قياس الضغط هي الباسكال ويكافئ:

- ١ ① N.m ② N.m<sup>-2</sup> ③ N.m<sup>-1</sup> ④ N.m<sup>-3</sup>

١٣- سرعة بالهواء تحت ضغط منخفض يكون

- ١ ① الضعف ② النصف ③ الثلث ④ الربع

١٤- معط عند نقطة h هو P

- ١ ① 2P ② 4P ③ 3P ④

١٥- معط عند نقطة A

- ١ ① 2P ② 4P ③ 3P ④

١٦- معط عند نقطة B

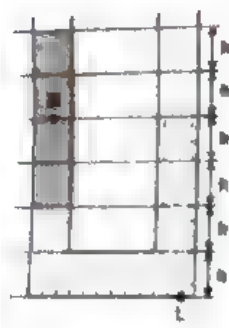
- ١ ① 2P ② 4P ③ 3P ④

١٧- معط عند نقطة C

- ١ ① 2P ② 4P ③ 3P ④

١٨- معط عند نقطة D

- ١ ① 2P ② 4P ③ 3P ④



كبيرة	صغيرة
كبيرة	كبيرة
صغيرة	صغيرة
صغيرة	كبيرة

## امتحان رقم (6)

يؤثر رشيقي قراءته 10 Cm Hg فعند زيادة ضغط الغاز للضعف تصبح قراءة مانومتر رحيث  $(p_a = 75 \text{ Cm Hg})$

- 95 Cm Hg (A)  
170 Cm Hg (B)  
85 Cm Hg (C)  
65 Cm Hg (D)

المغطى عند نقطة في باطن سائل يؤثر .....

- (A) إلى أعلى  
(B) إلى أسفل  
(C) لا توجد معلومات كافية  
(D) في جميع الاتجاهات

من الجدول الآتي تكون قيمة معامل التمدد الحجمي .....

123	116	103	97	90
100	80	40	20	0

- $\frac{11}{3000}$  (A)  
 $\frac{11}{2000}$  (B)  
 $\frac{110}{3000}$  (C)  
 $\frac{1}{3000}$  (D)

بقيمة عددية لكثافة انظمة مادة بوحدة جم/سم<sup>3</sup> .. كثافتها النسبية

- (A) أكبر من  
(B) أصغر من  
(C) لا توجد معلومات كافية  
(D) تساوي

نسبة بين الزيادة في حجم الزيت داخل الدورق إلى الزيادة في حجم الدورق في جهاز حول أثناء التسخين يكون ..... الوحد الصحيح.

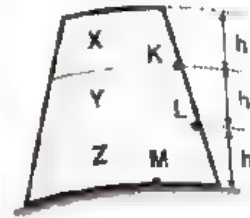
- (A) أكبر من  
(B) أصغر من  
(C) لا توجد معلومات كافية  
(D) تساوي

بذات شعبتين منتظمة المقطع ارتفاعها الراسي 30 cm مملوءة بالماء إلى منتصفها ، صب فيها زيت في عمود حتى حافته احسب ارتفاع الماء فوق السطح الفاصل . علما بأن كثافة الزيت  $800 \text{ kg m}^{-3}$

- 10 cm (A)  
20 cm (B)  
15 cm (C)  
25 cm (D)

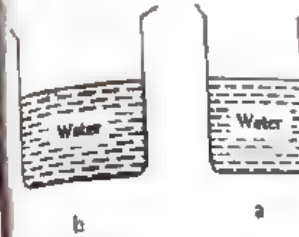
## كتاب التدرجات والامتحانات

١٨ في شكر لقياس ٦ سواد / ١٠ عبر قننه للإنتزاج في اناء معيق ،  
عند انحدار يصعوط سواد عند ١١ . ١٢ . ١٣ عند قلب الحاوية



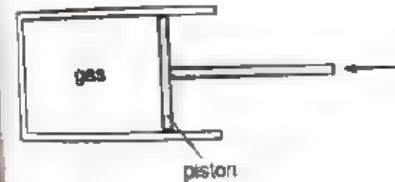
١	يزداد	يزداد	يزداد
٢	يزداد	يزداد	يزداد
٣	لا يتغير	لا يتغير	لا يتغير
٤	يزداد	يزداد	يزداد
٥	يزداد	يزداد	يزداد

١٩ في الشكل المقابل اختر الإجابة الصحيحة



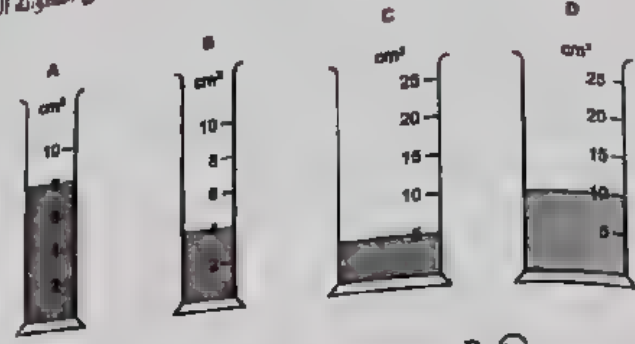
- (A) الضغط عند قاع الإناء (a) أكبر من الضغط عند قاع الإناء (b)  
(B) الضغط عند قاع الإناء (a) أصغر من الضغط عند قاع الإناء (b)  
(C) الضغط يعتمد على شكل الإناء الحاوي  
(D) الضغط عند قاع الإناء (a) يساوي الضغط عند قاع الإناء (b)

٢٠ الشكل يوضح كيفية من الغاز حجمها 120 سم<sup>3</sup> تحت ضغط P داخل اناء مبرود يمكن ان يمتد الإحتكاك ، تم دفع المكبس ببطء ليضغط الغاز حتى أصبح حجمه 30 سم<sup>3</sup> ونفرض ثوب درجة الحرارة ، يصبح ضغط الغاز ..



- (A) P  
(B)  $\frac{P}{2}$   
(C) 4P  
(D)  $\frac{P}{4}$

تدريج نفس الكتلة من أربعة سوائل مختلفة في بعض أسطوانات القياس ما هي أسطوانة القياس التي يكون على السائل أكبر كثافة؟



D ③

C ②

B ①

A ④

فلاح يمتلك عريقتان لهما نفس الوزن، الأولى لها أربع طارات عريضة والأخرى لها أربع طارات رقيقة. في الطقس الممطر أي عربة ستغوص بدرجة أقل في الأرض ولماذا؟



narrow wheel



wide wheel

الترتيب	الرفيعة	العريضة
①	ضغطها أكبر على الأرض	ضغطها أقل على الأرض
②	الرفيعة	العريضة
③	الرفيعة	العريضة
④	الرفيعة	العريضة

نزن قبله للإضطغاط بينما السوائل غير قابله، أي الجسم الآتيه تفسر ذلك

جزيئات الغازات تتحرك أبداً من حركة جزيئات السوائل

جزيئات الغازات بينها روابط أقوى من الروابط بين جزيئات السوائل

جزيئات الغازات بينها مسافات بينية كبيرة مقارنة بالمسافات البينية بين جزيئات السوائل

جزيئات الغازات بينها مسافات بينية صغيرة مقارنة بالمسافات البينية بين جزيئات السوائل

٧ في مكسر هيدروليكي كانت النسبة بين ضغط المطرس  $P_1$  يكون النسبة بين القوة على كل من المكبس الكبير والمكبس الصغير ...

①  $\frac{2}{5}$   
②  $\frac{4}{25}$   
③  $\frac{25}{4}$   
④  $\frac{5}{2}$

①  $\frac{2}{5}$

②  $\frac{4}{25}$

٨ - ارتفاعان  $Y$  و  $X$  بكل منهما غاز معروف ضغطه وحجمه، عند فتح الصمام بينهما أصبحت قيمة الضغط الكلي بدلالة  $P$

①  $2P$

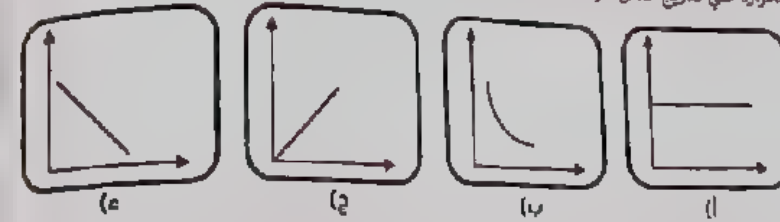
②  $4P$

①  $P$

②  $3P$



٩ - طبقاً لقانون شارل عند ثبوت ضغط الغاز فإن الشكل البياني الذي يعبر عن حجم كمية معينة من غاز ودرجة الحرارة على تدرج كل من هو الشكر .....



١٠ - أغبر مستودع جوار حولي في سائل عند صفر سيليزيوس فكان سطح الزئبق في الفرع المتصل بالمستودع أعلي من منه في الفرع المغلق بمقدار 10 سم. ولما سخن السائل إلى 63 سيليزيوس صار سطح الزئبق في الفرع المغلق أكبر منه في الفرع المتصل بالمستودع بمقدار 5 سم. ولما وصل السائل إلى درجة الغليان زاد هذا الارتفاع إلى 13.8 سم. احسب درجة غليان السائل علماً بأن حجم الهواء ثابت بالمستودع أثناء التجربة

①  $90^\circ\text{C}$

②  $100^\circ\text{C}$

③  $110^\circ\text{C}$

④  $93^\circ\text{C}$

١١ - كمية من غاز الأكسجين تشعل في  $90^\circ\text{C}$  وتحت ضغط 84 سم زئبق حجماً قدره  $750\text{ cm}^3$  فكم يكون حجمه في معدل ضغط ودرجة الحرارة (S.T.P) ... سم

① 623.4

② 264

③ 350

④ 650

١٢ - عند استخدام المايومتر لقياس فروق ضغط كبيرة، يفضل استخدام .....

① سائل ذو كثافة كبيرة كالزئبق

② سائل ذو كثافة صغيرة كالماء

③ أي سائل سواء كانت كثافته كبيرة جداً أو صغيرة جداً

④ لا توجد إجابة صحيحة

## امتحان رقم (7)

سعة بين طول فراغ توريشلي لبارومتر زئبقي عند سفح الجبل ..... طول فراغ توريشلي لنفس  
برومتر عند قمة نفس الجبل

- Ⓐ أكبر من  
Ⓑ تساوي  
Ⓒ أصغر من  
Ⓓ لا توجد معلومات كافية

نوبة ذات شعبتين قطر أحد فرعيها نصف قطر الآخر بها كمية من الماء وعندما صب في الفرع الضيق كمية  
زيت انخفض سطح الماء فيه بمقدار 4 سم فيصبح ارتفاع الماء في الفرع الواسع عن السطح الفاصل  
..... سم

- Ⓐ 6  
Ⓑ 8  
Ⓒ 30  
Ⓓ 60

شر ضغط عند نقطة لي نصف قيمته العظمي عندما عميل القوي المؤثرة علي الأفقي بزاوية .....

- Ⓐ 45  
Ⓑ 90  
Ⓒ 30  
Ⓓ 60

حية برومترية مساحة مقطعيها 2 سم<sup>2</sup> و ارتفاع الزئبق بها 77 سم زئبق استبدلت بأخري مساحة مقطعيها  
..... سم<sup>2</sup> فإن ارتفاع الزئبق بها يكون ..... متر زئبق

- Ⓐ 0.77  
Ⓑ 0.66  
Ⓒ 0.34  
Ⓓ 0.77

سعة بين الضغط علي المكبس الكبير إلي الضغط علي المكبس الصغير في مكبس هيدروليكي مثالي .....

- Ⓐ أكبر من  
Ⓑ تساوي  
Ⓒ أصغر من  
Ⓓ لا توجد معلومات كافية

تد فرق الضغط الجوي بين موضعين في الغلاف الجوي هو  $2 \times 10^4 \text{ N/m}^2$  فإن الارتفاع بين النقطتين  
( علما بأن  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  متوسط كثافة الهواء  $= 1.29 \text{ kg/m}^3$  )

- Ⓐ 1499  
Ⓑ 1582  
Ⓒ 1500  
Ⓓ 1640

## كتاب الفيزياء والبرصطانات

١٠ - شكر يوضح أنبوب في شتر طرف 1 مفتوح من أحد  
طرفيه مغلق من كنه من توءد فتكون طول عمود  
زئبق 2 سم في الفرع مفتوح حتي يرتفع سطح زئبق في  
شرع مغلق 2 سم

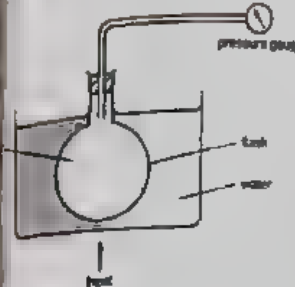
- Ⓐ 27 cm  
Ⓑ 4 cm  
Ⓒ 29 cm  
Ⓓ 100 cm

١١ - ضغط 3 بار ..... صعد 30 بكالاري

- Ⓐ أكبر من  
Ⓑ تساوي  
Ⓒ أصغر من  
Ⓓ لا توجد معلومات كافية

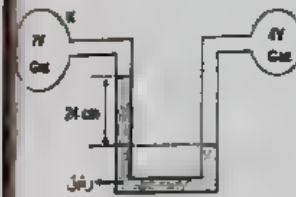
١٨ - في الشكل التوضيح . ماذا يحدث لصعد الهواء عند التسخين  
( عند ثبوت الحجم )

- Ⓐ يزداد  
Ⓑ لا يتغير  
Ⓒ يقل  
Ⓓ لا تتوفر معلومات



١١ - في شكر شتر د كان حجم الغاز محصور في  
مستودع K هو ٦ و حجم العر محصور في المستودع L  
هو 4 وكان الفرق بين سطحي الزئبق في الفرعين 24 سم ،  
فتكون صعد العر في مستودع L = ..... سم زئبق

- Ⓐ 32  
Ⓑ 42  
Ⓒ 56  
Ⓓ 38



٢٠ - نصف القوى المعتاد يعادل ..... متر زئبق

- Ⓐ 0.76  
Ⓑ 1.013  
Ⓒ 760  
Ⓓ  $1.013 \times 10^5$



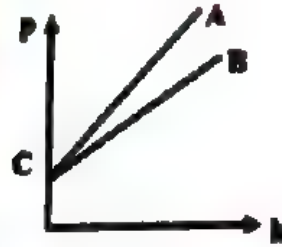
دری به هوا سخن من  $15^{\circ}\text{C}$  إلى  $87^{\circ}\text{C}$  فكم تكون نسبة ما خرج منه من الهواء إلى ما كان موجودا به  
فرض ثبوت الضغط ..... %

- 10 ①  
20 ②  
15 ③  
25 ④

مقصود بمعدل الضغط ودرجة الحرارة (STP) هي ظروف خاصة للضغط ودرجة الحرارة وهي ...

الضغط	درجة الحرارة
76 سم زئبق	صفر كلفن
76 سم زئبق	273 كلفن
760 تور	صفر سيلزيوس
76 متر زئبق	273 سيلزيوس

الرسم البياني المقابل يمثل العلاقة بين الضغط عند نقطة في باطن  
سائل وعمق النقطة عن سطح السائل لسائلين مختلفين A, B :



- مادة A لبقطة C ① كثافة السائل A  
عجلة الجاذبية ② كثافة السائل B  
الضغط الجوي ③

الشكل يوضح سائل موضوع في اناء ، تكون العلاقة بين الضغط  
عند النقاط K , L , M كالآتي ....



- ①  $P_K = P_L = P_M$   
②  $P_L < P_K < P_M$   
③  $P_M < P_L < P_K$   
④  $P_K < P_L < P_M$

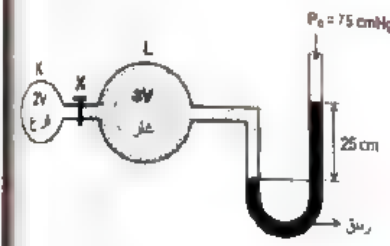
بعض الحيوانات تستطيع الغوص لعمق 1 كم ، ما الضغط الكلي الي تتحمله عند هذا العمق .....  
(علما بأن  $p_{sea} = 1020 \text{ kg/m}^3$  و  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$ )

- 9 atm ①  
101 atm ②  
90 atm ③  
111 atm ④

### كثافة المذيبات والإصطناعات

- ١ كرمي طيب يندرج في فكر نسبة في  
① قاعدة بيسكال  
② خاصية اللزوجة  
③ الكثافة النسبية  
④ الكثافة
- ٢ عند ضغط ١٠٠٠٠٠ ديمتري في مقياس فريدم  
① تردد  
② تردد لم تق  
③ نطل ثلثه  
④ نطل ثلثه
- ٣ صفة من محسوس - ١٥ سم رتو فيه يعاد  
① علما بأن كثافة الزئبق  $13600 \text{ كغم/م}^3$  ، وعجلة الجاذبية  $9.8 \text{ م/ث}^2$  سم زئبق )  
①  $1.6 \times 10^5$   
②  $1.06 \times 10^5$   
③  $1.08 \times 10^5$   
④  $1.8 \times 10^5$

- ٤ مكعب كت 25 م و طول ضلعه 10 تكون كثافة ماله .....  $\text{kg/m}^3$   
① 5  
② 10  
③ 25  
④ 50



- ٥ في خزان مقياس عميق يكون الصور X مغلق  
و عند X و ب و ج و د و ه و ز يكون الزئبق في حالة توازن  
كم يكون الفرق بين مستويات الزئبق  
من سطح الصور A و B سم  
① 15  
② 20  
③ 25  
④ 30

٦ طرف من شاربل أو كميات خبثاته الأتية ثابت وأيها متغير

ثابت	ثابت	ثابت	①
ثابت	ثابت	ثابت	②
ثابت	ثابت	ثابت	③
ثابت	ثابت	ثابت	④

## امتحان رقم (8)

يمكن حساب الضغط الناتج عن مكعب موضوع فوق سطح منضدة من العلاقة .....

$$\frac{p \cdot Vol}{A} \quad \text{Ⓐ}$$

$$\frac{p \cdot Vol}{A \cdot g} \quad \text{Ⓔ}$$

$$\frac{p \cdot g}{A \cdot Vol} \quad \text{Ⓒ}$$

$$\frac{p \cdot Vol \cdot g}{A} \quad \text{Ⓓ}$$

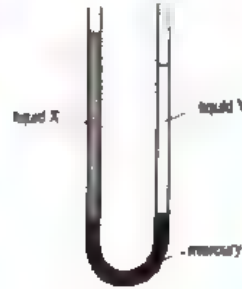
في الشكل المقابل كل غرفة حجمها  $V$  ، عند سكب الماء ليملا الغرفة الأولى ( السفلية ) يكون ضغط السائل علي القاعدة هو  $P$  ، عند ملئ الثلاث غرف الأخرى يكون ضغط السائل هو .....

$$4P \quad \text{Ⓐ}$$

$$5P \quad \text{Ⓔ}$$

$$2P \quad \text{Ⓒ}$$

$$3P \quad \text{Ⓓ}$$



الشكل يوضح أنبوبة ذات شعبتين تحتوي علي كمية من الزئبق وسائلي  $X$  و  $Y$  كلاهما لا يمتزج مع الزئبق

أي الإختيارات الآتية يوضح المقارنه بين الضغط الذي يؤثر به السائل علي الزئبق والعلاقة بين كثافة السائلان

Ⓐ	ضغط $X$ أكبر من ضغط $Y$	كثافة $X$ أكبر من كثافة $Y$
Ⓑ	ضغط $Y$ أكبر من ضغط $X$	كثافة $Y$ أكبر من كثافة $X$
Ⓒ	ضغط $X$ يساوي ضغط $Y$	كثافة $X$ أكبر من كثافة $Y$
Ⓓ	ضغط $X$ يساوي ضغط $Y$	كثافة $Y$ أكبر من كثافة $X$

عوامل التدية لا تؤثر علي ارتفاع عمود الزئبق في البارومتر ؟

$$\text{Ⓐ} \quad \text{مساحة سطح الأنبوبة}$$

$$\text{Ⓔ} \quad \text{عجلة الجاذبية الأرضية}$$

$$\text{Ⓒ} \quad \text{كثافة الزئبق}$$

$$\text{Ⓓ} \quad \text{الضغط الجوي}$$

كتاب التدريبات والمصطلحات

١٨ أنبوبة علي شكل حرف  $L$  مساحة منقطع أحد فئيه  $4$  أمتار مساحة لفرع الآخر ص بها كمية من سائل

$$\text{Ⓐ} \quad \frac{1}{4}$$

$$\text{Ⓒ} \quad \frac{1}{16}$$



١٩ الشكل يوضح بارومتر زئبقي

ما قيمة الضغط عند نقطة  $S$

$$\text{Ⓐ} \quad \text{صفر تقريبا}$$

$$\text{Ⓑ} \quad \text{تساوي الضغط الجوي}$$

$$\text{Ⓒ} \quad \text{تساوي الضغط الجوي + ضغط الزئبق}$$

$$\text{Ⓓ} \quad \text{تساوي ضغط الزئبق}$$

٢٠ إذا كان ضغط السائل المعرض للهواء السوي عند نقطة  $K$  = ضغط القار =  $5P$  ، فيكون الضغط الجوي

$$\text{Ⓐ} \quad 2P$$

$$\text{Ⓒ} \quad \frac{2P}{3}$$

$$\text{Ⓐ} \quad P$$

$$\text{Ⓒ} \quad 3P$$



$P_0$  ③  
 $\beta_P(P_0) \Delta t$  ⑤

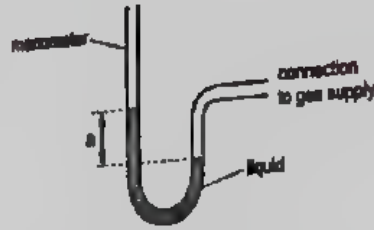
$\beta_P$  ①  
 $\beta_P(P_0) \Delta t$  ⑤

استخدم بارومتر زئبقي طول أنبونه 1 متر لقياس الضغط الجوي في مكان ما فكان ارتفاع الزئبق في الأنبوب 76 سم، فعند استخدام بارومتر في نفس المكان طول أنبونه 2 متر يكون ارتفاع الزئبق في الأنبوب .....  
① 176 سم  
② 76 سم  
③ لا يمكن تحديد الإجابة  
④ 100 سم

في مانومتر كان الزئبق في الفرع الخالص أعلى من سطح الزئبق في الفرع المتصل بالمستودع بمقدار 36 cm فإذا كان الضغط الجوي 76 cmHg فيكون ضغط الغاز المحبوس يكون:  
① 100 cmHg  
② 1 atm  
③ 1.47 atm  
④ 76 cmHg

الشكل يمثل مانومتر:

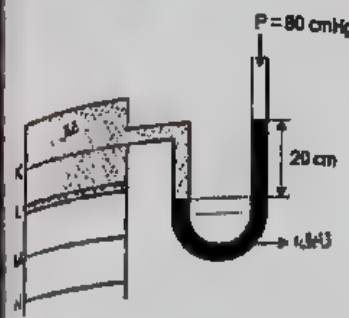
أي التغيرات الآتية يؤدي إلى زيادة قيمة h  
① استخدام سائل أقل كثافة  
② استخدام سائل أكبر كثافة  
③ استخدام أنبوه مساحتها أقل  
④ استخدام أنبوه مساحتها أكبر



يستخدم المكبس الهيدروليكي لرفع:

① أقال كبيرة بتأثير قوة كبيرة  
② أقال كبيرة بتأثير قوة صغيرة  
③ أقال صغيرة بتأثير قوة صغيرة  
④ أقال كبيرة بتأثير قوة الجاذبية

في المكبس الهيدروليكي النسبة بين قطري المكسبين  $\frac{8}{1}$  فإن الكفاءة الآتية تساوي.....  
①  $\frac{16}{1}$   
②  $\frac{64}{1}$   
③  $\frac{1}{16}$   
④  $\frac{1}{64}$



مكبس عديم الاحتكاك مثبت عند النقطة L ويحسب حجما من الهواء في حاوية مقسمة إلى أسام متساوية فكان الزئبق في حالة التوازن كما هو موضح بالشكل، ما الفرق بين مستوي الزئبق في الفرعين عند تحريك المكبس من L إلى N.....  
① 15  
② 25  
③ 20  
④ 30

من لإحتياجات الواجب توافرها في تجربة شارل:

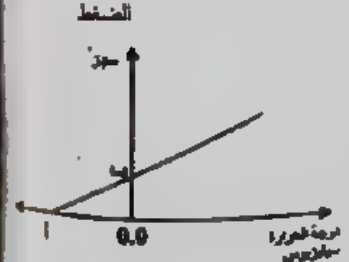
① الأنبوب منتظمة المقطع  
② ثبوت الضغط  
③ أن يكون الهواء جافا تماما  
④ جميع ما سبق

كمية معينة من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره 8L عند درجة حرارة 27 سيلزيوس، فإذا سخنت إلى 420 كلفن مع ثبوت الضغط، فإن حجمها يساوي..... لتر

① 124.4  
② 11.2  
③ 43.5  
④ 106

الأسئلة من (٩) إلى (١١)

من تجربة عملية لدراسة تغير ضغط كمية محبوسة من غاز بتغير درجة حرارته عند ثبوت الحجم باستخدام جهاز جول يمكن الوصول إلى العلاقة البيانية الموضحة بالرسم:



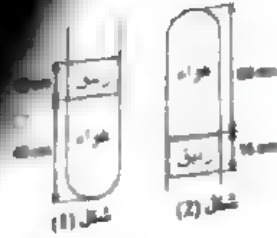
٩ تكون قيمة النقطة (أ) .....  
① 273°C  
② -273°C  
③ 273K  
④ 0°C

١٠ النقطة (ب) تمثل.....

① الصفر المطلق  
② حجم الغاز عند 0°C  
③ ضغط الغاز عند 0°C  
④ حجم الغاز عند 0K



## امتحان رقم (9)



شكل (1)



شكل (2)

عمود منظم المقطع ومفتوح عند أحد طرفيه به  
زئبق طوله 15 cm وضعت رأسيا وتحتها لاصفي  
عمود الهواء المحبوس بها 40 cm . وعند  
أسفله وتحتها لأففل كان طول عمود الهواء  
60 mm فتكون قيمة الضغط الجوي

75 ①

74 ②

1. 2. 3. تمثل درجة الحرارة والحجم والضغط . أي العلاقات الأتية يمثل قانون بويل

$V \propto \frac{1}{P}$  ①

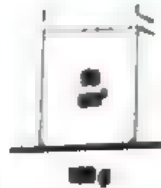
$PV = RT$  ②

① شكل ثابت وحجم متغير

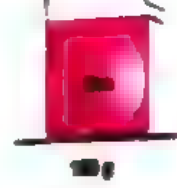
② شكل وحجم متغير

شكل متغير وحجم ثابت

③ شكل وحجم ثابت



شكل (1)



شكل (2)

في مثال إذا كانت كتلة الوعاء وهو فارغ 100 جرام  
في مملوء بمائيل 180 جرام . فتكون كثافة السائل

0.8 ①

1.6 ②

$PA =$  القوة الضاغطة ①

② جميع ما سبق

وحدة قياس الضغط  $J/m^3$

③ ضغط كمية فيسيه

كتاب الفيزياء والبيولوجيا  
1. جدول بوضع كبر حجمه عند 25 100 200 K

25	200	K
100	400	L
25	100	M

أي من الخيارات صحيحة

① كل المواد مختلفة النوع

② يمكن أن يكون الجسمان (L) و (K) من نفس النوع ولكن (M) مختلف

③ جميع المواد من نفس النوع

④ يمكن أن يكون الجسمان (L) و (M) من نفس النوع ولكن (K) مختلف

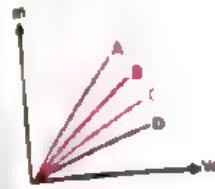
بشكل يوضح عرفة في شكل وحجم كبر من  
درجة أحمر مظهر عرفة في شكل  
كبر من درجة واحدة - مظهر في

B ①

D ②

A ③

C ④



شكل (1)



شكل (2)

بشكل يوضح كبر حجمه في عرفة . في شكل  
فرض 21 وشكر 2 بوضع كبر حجمه في  
سواء عند نفس عرفة 2 في شكل عرفة في شكل

$P_1 = 2P_2$  ①

$P_2 = 4P_1$  ②

$P_1 = P_2$  ③

$P_2 = 2P_1$  ④

في شكل (1) لوصف

① نفس نصف

② يزداد الضغط

③ لا يتغير

④ يزداد 4 أمثال

تعب من غاز حجمها 400 سم<sup>3</sup> بردت من 27 سيلزيوس الي 3- سيلزيوس عند ثبوت الضغط فيصب حجمها ... سم

- 30 ③  
360 ⑤

فالنسبة بين كثافتهما  $\frac{1}{2}$  والنسبة بين درجة حرارتهما  $\frac{2}{1}$  تكون النسبة بين  $\frac{P_1}{P_2}$  ...

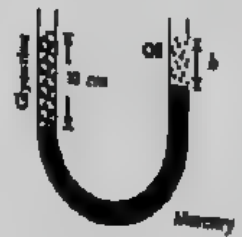
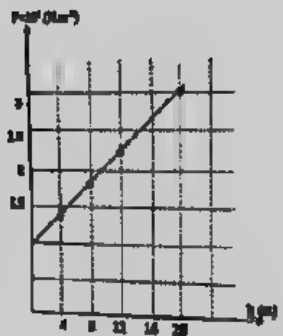
- $\frac{1}{2}$  ③  
 $\frac{4}{1}$  ⑤

في من العلاقات الآتية صحيح

$\frac{V_1 P_1}{V_2 P_2} = \frac{T_1}{T_2}$  ③  
 $\frac{V_1 T_2}{P_1} = \frac{V_2 T_1}{P_2}$  ①  
 $\frac{V_1 V_2}{T_1 T_2} = P_1 P_2$  ⑤  
 $\frac{P_1 T_2}{V_1} = \frac{P_2 T_1}{V_2}$  ②

شكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين الضغط (P) عند غط في باطن بحيرة وعمق هذه النقطة (h) عن سطح بحيرة يكون قيمة الضغط الجوي ..... نيوتن/م<sup>2</sup>

- $1.5 \times 10^5$  ③  
 $3 \times 10^5$  ⑤  
 $1 \times 10^5$  ①  
 $2 \times 10^5$  ②



أبوية ات شعبتين بها كمية من الزيت ، صب في أحد ربيعاً جلسرين كثافته النسبية 1.3 حتي أصبح طوله 10 سم ، ثم صب في الفرع الآخر زيت كثافته النسبية 0.8 حتي أصبح لسطح العلوي للجلسرين والزيت في مستوي أفقي واحد ، فيكون ارتفاع الزيت ..... سم

- 10.4 ③  
7.2 ⑤  
8.2 ①  
9.6 ②

إذا كانت النسبة بين القوة المؤثرة علي المكبس الصغير إلي القوة المؤثرة علي المكبس الكبير تساوي  $\frac{1}{60}$  فإن خاتمة الآلية للمكبس تساوي: 100 ③ 60 ② 0.1 ④ 0.01 ①



٦- لديك باونين كالخوصصر دئشكر ، وسقوم بالنأثير علي كل منهما بقوة صفارها 2.1 بوس مرة بواسطة إصبع ومرة أخرى بواسطة إبرة فدا كانت مساحة مقدمة الإصبع  $1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$  ، ومساحة مقدمة الإبرة  $2.5 \times 10^{-7} \text{ m}^2$  ،

- أي العبارات التالية صحيحة  
① الضغط الناشئ بواسطة الإصبع أكبر  
② الضغط الناشئ بواسطة الإبرة أكبر  
③ الضغط الناشئ بواسطة الإبرة = الضغط الناشئ بواسطة الإصبع  
④ لا توجد معلومات كافية

٧- يغوص رجل الي عمق 15m تحت سطح الماء فإن الضغط علي الرجل عند هذه النقطة ..... پاسكال

حيث  $P_a = 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  ،  $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$   
 $2.48 \times 10^5$  ③  
 $3.02 \times 10^7$  ⑤  
 $2.56 \times 10^7$  ①  
 $4.57 \times 10^5$  ②

٨- مقدار من غاز النيتروجين حجمه 20Litres عندما يكون الضغط الواقع عليه 15cmHg ومقدار من غاز الأكسجين حجمه 10Litres عندما يكون الضغط الواقع عليه 30cmHg وضعا في إناء مقفل سعة 10Litres فإذا كانت درجة حرارة العنزين ثابتة أثناء خلطهما فيكون ضغط مزيجهما ..... سم زئبق

- 60 ③  
20 ⑤  
50 ①  
70 ②

٩- في الشكل المقابل :



- عند قطع الحيط الذي يربط قطعه من المعدن  
١- يرتفع ضغط السائل  
٢- ينخفض ضغط الغاز  
٣- يزداد ضغط الغاز  
أي مما يلي صحيح  
1 فقط ①  
3 فقط ②  
2 ، 1 معا ③  
1 و 2 و 3 معا ⑤

١٠- طبقا لقانون شارل ، يتناسب حجم كمية معينة من غاز .....

- ① عكسيا مع درجة الحرارة عند ثبوت الضغط  
② عكسيا مع ضغطه عند ثبوت درجة الحرارة  
③ طرديا مع درجة الحرارة عند تغير الضغط  
④ طرديا مع درجة الحرارة المطلقة عند ثبوت الضغط

جوز شعيرة طولها 20 cm مفتوحة من أحد طرفيها بها خيط من الزيت طوله 4 cm في منتصفها تماما عند درجة حراره 27 سيليزيوس استخدمت كترموتر تكون أقصى درجة حرارة يمكن قياسها ..... سيليزيوس

(ب) 327

(د) 500



$$\frac{P_A}{P_B}$$

كرة A كتلتها 5 أمثال الكرة B ، وقطرها 3 أمثال قطر الكرة B ، فتكون النسبة بين

$$\frac{27}{5}$$

$$\frac{5}{9}$$

(ب) أقل من

(د) لا توجد معلومات كافية

(ب) 220 N

(د) 300 N

شكل المقابل يوضح كرة واسطوانة مصنوعان من نفس المادة ،

يكون كتلة الكرة ..... كتلة الإسطوانة

(ب) أكبر من

(د) تساوي

(ب) 100 N

(د) 200 N

(ب) يقل

(د) لا يتغير

الشكل المقابل إذا تحرك المكبس من (أ) إلى (ب)

بن ضغط الغاز ..... بفرض ثبوت درجة الحرارة.

(ب) يزداد

(د) لا توجد معلومات كافية

في المكبس المبين بالرسم إذا وضعت كتلة على الاسطوانة الكبيرة مكبس 1500 كجم ، مساحة مقطعه 0.2 م<sup>2</sup> وإذا كانت مساحة مقطع المكبس الصغير 40 سم<sup>2</sup> وكتلته مهملة وكان المكبس مملوء تماما بزيوت وزنه النوعي 0.8 احسب القوة اللازمة للتأثير بها على المكبس الصغير حتى يحدث الاتزان؟  
إذا علمت أن  $g = 10 \text{ m/s}^2$

١٧- لا تصل كمية مكبس هيدروليكي إلى 100 % بسبب .....

(أ) قد يوجد فقاعات هوائية في السائل تستهلك شغل لضغطها

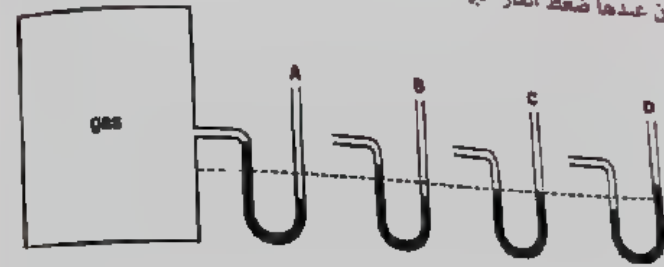
(ب) وجود احتكاك بين المكبس وحدان الأنبوبة

(ج) كلا من (أ) و (ب) صحيح

(د) لا توجد إجابة صحيحة

١٨- الشكل يوضح مانومتر يستخدم لقياس ضغط غاز محبوس في مستودع ، والحالات A , B , C , D تكون لمانومتر عند لغطات مختلفة

أي اللغطات يكون عندها ضغط الغاز أكبر



(د) D

(ج) C

(ب) B

(أ) A

١٩- ضغط قيمته 1 باسكال ..... ضغط قيمته 1 بار.

(ب) أصغر من

(د) لا توجد معلومات كافية

(أ) أكبر من

(ج) تساوي

٢٠- الأشكال الآتية توضح 3 أجهزة لقياس الضغط

الجوي في مكان ما ، يكون العلاقة بين ارتفاع الزيت في

الأنابيب الثلاثة .....

$$h_1 = h_2 = h_3 \quad (أ)$$

$$h_3 > h_2 > h_1 \quad (ب)$$

$$h_1 < h_2 < h_3 \quad (ج)$$

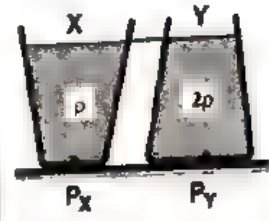
$$h_2 = h_1 > h_3 \quad (د)$$



كانت قراءة البارومتر الزئبقي عند أسفل جبل 75 cm Hg بينما كانت قراءته عند قمة الجبل 65 cm Hg. فكم يكون ارتفاع الجبل؟  
 كثافة الزئبق  $1.25 \text{ kg/m}^3$  وكثافة الهواء  $1.25 \text{ kg/m}^3$

- 2000 ①  
1000 ②

شكل يوضح اثنان 3 سوائل X, Y, Z في أنبوبة ذات شعبتين.



- $P_X < P_Z < P_Y$  ①  
 $P_Y < P_X < P_Z$  ②  
 $P_Z < P_X < P_Y$  ③  
 $P_X = P_Z < P_Y$  ④

في الشكل المقابل إذا كانت كثافة السائلين هي  $2\rho$  و  $\rho$

فإن النسبة بين  $\frac{P_X}{P_Y}$  .....

- 2 ①  
 $\frac{1}{3}$  ②

درجة الحرارة التي يتعذر عندها ضغط الغاز نظريا عند ثبوت الحجم تساوي 273 كلفن

- ① العبارة صحيحة  
 ② لا يمكن تحديد صحتها من خطتها  
 ③ العبارة خاطئة

عينة من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره 5 لتر عند درجة حرارة 27 سيلزيوس وضغط 202.6 كيلو باسكال. فكم يكون حجمها في STP .....

- 10 ①  
8 ②  
9.1 ③  
4.2 ④

إذا استطوأي الشكل له مكبس عديم الاحتكاك يحبس كمية من الهواء حجمها 100 سم<sup>3</sup> عند درجة حرارة صفر سيلزيوس، وعندما سخن الإءء حتى أصبحت درجة حرارة الهواء داخله 100 درجة سيلزيوس، احسب المسافة التي يتحركها المكبس بحيث يظل ضغط الهواء ثابت ..... سم (علما بأن مساحة مقطع الأسطوانة  $6.8315 \text{ cm}^2$ )

- 15 ①  
25 ②



سائل جرمي عند درجة حرارة 20 درجة مئوية في سائل آخر عند درجة حرارة 10 درجة مئوية. فكم يكون معدل انتقال الحرارة؟

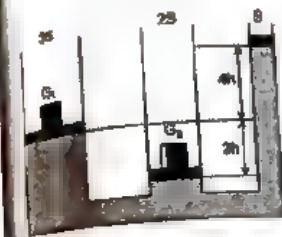
- $P_1 = P_2 = P_3$  ①  
 $P_1 > P_2 > P_3$  ②  
 $P_2 < P_1 = P_3$  ③  
 $P_2 = P_1 > P_3$  ④

1- قطر جسم 200 سم. احسب حجمه إذا بقى مغطى إلى الربع عند ثبوت درجة حرارته

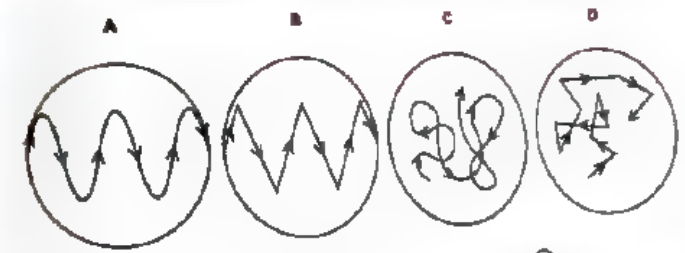
- 3200 cm<sup>3</sup> ①  
2000 cm<sup>3</sup> ②  
400 cm<sup>3</sup> ③  
200 cm<sup>3</sup> ④

في الشكل المقابل مكبس دول مساحته 35 سم<sup>2</sup> وموضوع عليه جسم وزنه 400 وبيكس آخر مساحته 25 سم<sup>2</sup> وموضوع عليه جسم وزنه 600. فكم يكون النسبة بين  $\frac{G_1}{G_2}$  .....

- $\frac{1}{2}$  ①  
 $\frac{3}{4}$  ②  
 $\frac{6}{7}$  ③  
3 ④



في الشكل يأتي بوضع أهر غير متحرك حريرت لدهان طبقا لتحركة البراوييه



- A ①  
B ②  
C ③  
D ④

في الشكل المقابل سم ضغط كمة من الهواء بواسطة مكبس فوقه كمة من ماء، أي سم زيادته الارتفاع (h) يجب

- ① تقليل ضغط الهواء  
 ② زيادة كتلة الماء  
 ③ استبدال الزئبق بسائل كثافته اعلى  
 ④ لا توجد اجابة صحيحة





# الإجابات

كتاب التدريبات والامتحانات  
١٧- حاوية تحتوي على سائل وغاز كما بالشكل ، ما التغير الذي يطرأ لضغط الغاز والسائل اذا تم قلب الحاوية



ضغط الغاز	ضغط السائل	
يزداد	يزداد	①
يقل	يقل	②
لا يتغير	يقل	③
لا يتغير	يزداد	④

١٨- في حالة المانومتر الموضحة بالشكل اذا تم نقل المانومتر لأعلى جبل



فإن ارتفاع الزئبق في الفرع الخالص .....

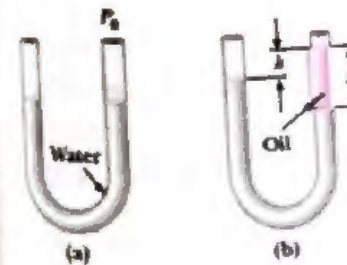
- ① يزداد  
② لا يتغير  
③ يقل  
④ يتلاقي

١٩- اذا كان الضغط الجوي 1.01 بار فإنه يكافئ ..... تور

- ①  $10^{-8}$   
② 1.013  
③ 757.74  
④ 0.799

٢٠- أنبوبة ذات شعبتين منتظمة المقطع صب بها كمية من الماء كما بالشكل (a) ، صب في الفرع الأيمن كمية من الزيت الذي كثافته 750 كجم/م<sup>3</sup> حتى أصبح طول عمود الزيت 5 سم كما في الشكل (b) .

احسب الفرق بين سطحي الماء والزيت (h)



- ① 2.5 cm  
② 1.25 cm  
③ 3.75 cm  
④ 1 cm

## اجابات نماذج الامتحانات

### اجابة الامتحان رقم (1)

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(١)	أ	(٢)	ب
(٤)	ج	(٥)	أ
(٧)	ج	(٨)	ج
(١٠)	أ	(١١)	أ
(١٣)	ب	(١٤)	ب
(١٦)	ب	(١٧)	ب
(١٩)	أ	(٢٠)	أ

### اجابة الامتحان رقم (2)

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(١)	ج	(٢)	ج
(٤)	ب	(٥)	ب
(٧)	ج	(٨)	ج
(١٠)	ب	(١١)	ب
(١٣)	ب	(١٤)	ب
(١٦)	ج	(١٧)	ج
(١٩)	ج	(٢٠)	ج

### اجابة الامتحان رقم (3)

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(١)	أ	(٢)	أ
(٤)	ج	(٥)	ج
(٧)	أ	(٨)	أ
(١٠)	ج	(١١)	ج
(١٣)	د	(١٤)	د
(١٦)	د	(١٧)	د
(١٩)	د	(٢٠)	د



إجابة الامتحان رقم (4)

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(١)	ج	(٢)	د	(٣)	ب
(٤)	ج	(٥)	ج	(٦)	أ
(٧)	ب	(٨)	ب	(٩)	ب
(١٠)	ب	(١١)	د	(١٢)	أ
(١٣)	ب	(١٤)	د	(١٥)	د
(١٦)	ج	(١٧)	ج	(١٨)	د
(١٩)	ج	(٢٠)	د		

إجابة الامتحان رقم (5)

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(١)	د	(٢)	ج	(٣)	ج
(٤)	ج	(٥)	د	(٦)	ج
(٧)	أ	(٨)	ب	(٩)	ج
(١٠)	ج	(١١)	ب	(١٢)	ج
(١٣)	ج	(١٤)	أ و د	(١٥)	ب
(١٦)	د	(١٧)	ب	(١٨)	ب
(١٩)	د	(٢٠)	ب		

إجابة الامتحان رقم (6)

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(١)	ب	(٢)	ج	(٣)	أ
(٤)	ج	(٥)	ج	(٦)	ج
(٧)	د	(٨)	ج	(٩)	ج
(١٠)	ج	(١١)	أ	(١٢)	أ
(١٣)	ب	(١٤)	د	(١٥)	ج
(١٦)	ب	(١٧)	أ	(١٨)	أ
(١٩)	ب	(٢٠)	أ		



**إجابة الامتحان رقم (7)**

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(١)	ب	(٢)	ج
(٤)	ب	(٥)	أ
(٧)	ب	(٨)	أ
(١٠)	ج	(١١)	ج
(١٣)	د	(١٤)	ج
(١٦)	د	(١٧)	ب
(١٩)	د	(٢٠)	ب

**إجابة الامتحان رقم (8)**

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(١)	ج	(٢)	ج
(٤)	ب	(٥)	د
(٧)	د	(٨)	ج
(١٠)	أ	(١١)	د
(١٣)	ب	(١٤)	أ
(١٦)	ج	(١٧)	د
(١٩)	د	(٢٠)	ب

**إجابة الامتحان رقم (9)**

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(١)	ب	(٢)	ب
(٤)	د	(٥)	د
(٧)	ب	(٨)	ب
(١٠)	د	(١١)	د
(١٣)	ب	(١٤)	أ
(١٦)	ج	(١٧)	ج
(١٩)	ب	(٢٠)	أ

**إجابة الامتحان رقم (10)**

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
(١)	ب	(٢)	أ
(٤)	أ	(٥)	أ
(٧)	ب	(٨)	ب
(١٠)	ب	(١١)	ب
(١٣)	ج	(١٤)	ج
(١٦)	ج	(١٧)	د
(١٩)	ب	(٢٠)	ج